
高效种植致富直通车
棚室葡萄
高效栽培
PENGSHIPUTAO
GAOXIAOZAIPEI
翟秋喜 主编
双色印刷
高清彩插
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS




彩图 1　钢架结构日光温室



彩图 2　竹木结构大棚



彩图 3　玻璃钢结构大棚



彩图 4　装配式钢管结构单栋大棚



彩图 5　简易避雨棚



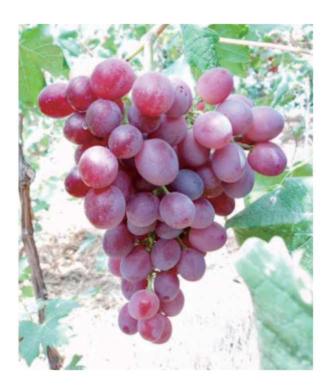
彩图 6　钢架连栋避雨棚



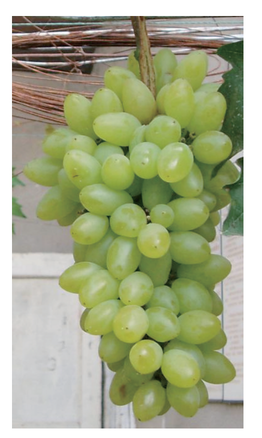
彩图 7　钢架连栋冷棚



彩图 8　智能报警温湿度记录仪



彩图 9　粉红亚都蜜



彩图 10　无核白鸡心



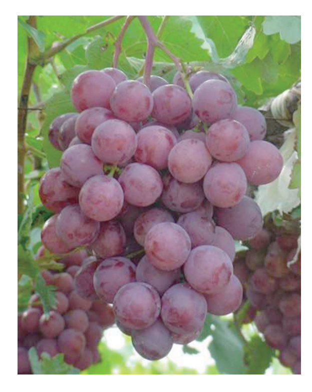
彩图 11　无核早红



彩图 12　沪太 8 号



彩图 13　巨玫瑰



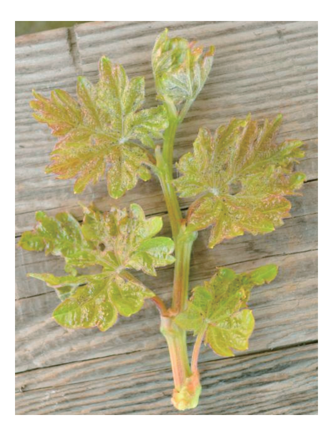
彩图 14　红地球



彩图 15　葡萄绑蔓机



彩图 16　绿盲蝽为害叶片（背面）



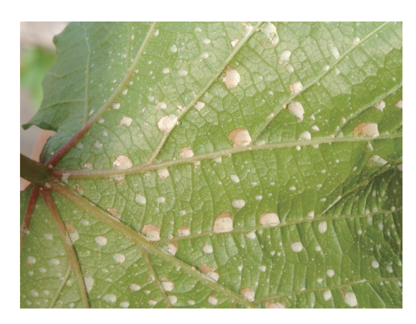
彩图 17　绿盲蝽为害叶片（正面）



彩图 18　穗轴褐枯病



彩图 19　霜霉病


彩图 20　药害


彩图 21　日灼


彩图 22　白粉病


彩图 23　冬季冻害造成部分枝条死亡


彩图 24　霜冻


彩图 25　清理温室积雪



棚室葡萄高效栽培

主　编　翟秋喜

副主编　魏丽红　邢英丽　孙　颖

参　编　张国庆　贺　强　董临海

孙海峰　衣冠东









机　械　工　业　出　版　社

本书以安全、优质、高效生产为出发点，概述了棚室葡萄生产的相关信息，如棚室葡萄栽培方式、棚室类型、棚室环境调控、葡萄生物学基础知识等，详细介绍了育苗、建园、整形修剪、周年生产管理、一年两茬栽培及自然灾害的预防等棚室葡萄生产的全过程。其中，周年生产管理技术按照葡萄物候期的进程进行编写，结合生产实际，突出技术的先进性和实用性，并配有大量表格和图片，设置了“提示”“知识窗”等小栏目，内容全面，文字通俗易懂，并附有栽培案例，可以帮助种植户更好地掌握栽培技术要点。

本书适合广大葡萄种植者及果树技术推广人员阅读，也可供农林院校相关专业的师生学习参考。

图书在版编目（CIP）数据

棚室葡萄高效栽培/翟秋喜主编.—北京：机械工业出版社，2017.6
（高效种植致富直通车）
ISBN 978-7-111-56878-0

Ⅰ.①棚…　Ⅱ.①翟…　Ⅲ.①葡萄栽培-温室栽培　Ⅳ.①S628

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 108552 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）
总 策 划：李俊玲　张敬柱
策划编辑：高　伟　责任编辑：高　伟　孟晓琳
责任校对：郑　婕　责任印制：孙　炜
保定市中画美凯印刷有限公司印刷
2018年6月第1版第2次印刷
140mm×203mm・6.375 印张・2 插页・161 千字
标准书号：ISBN 978-7-111-56878-0
定价：25.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
服务咨询热线：010-88361066	机 工 官 网：www. cmpbook. com
读者购书热线：010-68326294	机 工 官 博：weibo. com/cmp1952
010-88379203	金　书　网：www. golden-book. com
封面无防伪标均为盗版	教育服务网：www. cmpedu. com

高效种植致富直通车
编审委员会



序

园艺产业包括蔬菜、果树、花卉和茶等，经多年发展，园艺产业已经成为我国很多地区的农业支柱产业，形成了具有地方特色的果蔬优势产区，园艺种植的发展为农民增收致富和“三农”问题的解决做出了重要贡献。园艺产业基本属于高投入、高产出、技术含量相对较高的产业，农民在实际生产中经常在新品种引进和选择、设施建设、栽培和管理、病虫害防治及产品市场发展趋势预测等诸多方面存在困惑。要实现园艺生产的高产高效，并尽可能地减少农药、化肥施用量以保障产品食用安全和生产环境的健康离不开科技的支撑。

根据目前农村果蔬产业的生产现状和实际需求，机械工业出版社坚持高起点、高质量、高标准的原则，组织全国 20 多家农业科研院所中理论和实践经验丰富的教师、科研人员及一线技术人员编写了“高效种植致富直通车”丛书。该丛书以蔬菜、果树的高效种植为基本点，全面介绍了主要果蔬的高效栽培技术、棚室果蔬高效栽培技术和病虫害诊断与防治技术、果树整形修剪技术、农村经济作物栽培技术等，基本涵盖了主要的果蔬作物类型，内容全面，突出实用性，可操作性、指导性强。

整套图书力避大段晦涩文字的说教，编写形式新颖，采取图、表、文结合的方式，穿插重点、难点、窍门或提示等小栏目。此外，为提高技术的可借鉴性，书中配有果蔬优势产区种植能手的实例介绍，以便于种植者之间的交流和学习。

丛书针对性强，适合农村种植业者、农业技术人员和院校相关专业师生阅读参考。希望本套丛书能为农村果蔬产业科技进步和产

业发展做出贡献，同时也恳请读者对书中的不当和错误之处提出宝贵意见，以便补正。

中国农业大学农学与生物技术学院



前　言

葡萄不仅果实味美可口，营养丰富，而且其植株适应性强、经济效益高，因此深受人们的喜爱，成为世界主要的栽培果树之一。经过多年的发展，我国鲜食葡萄栽培面积和产量均位居世界前列。棚室葡萄栽培作为一种先进、高效的栽培模式，可人为调控果实成熟，实现葡萄的提早成熟或者延迟成熟，调节鲜食葡萄的市场供应，具有很高的经济效益。近几年，随着市场需求的增长和农村产业结构的调整，棚室葡萄生产发展进入了一个新的时期。全国许多地方都把棚室葡萄作为现代休闲农业发展、果业结构调整、农民脱贫致富、农业产业化的首选树种。但是应当看到，我国棚室葡萄生产与国内外市场和农业发展新阶段的要求相比，还存在一定差距。棚室葡萄安全优质高效栽培是消费者获得安全优质果品的前提，也是我国棚室葡萄产业持续、稳定、健康发展的保障。编者依据多年的研究成果及生产实践，结合各地生产技术及成功经验，编写了《棚室葡萄高效栽培》一书，供广大果农朋友及基层技术推广人员参考。

本书在编写内容上力求从果农的实际需要出发，以安全、优质、高效生产技术为核心，将理论知识融于技术操作中，概述了棚室葡萄生产的相关信息，如棚室葡萄栽培方式、棚室类型、棚室环境调控、葡萄生物学基础知识等，详细介绍了育苗、建园、整形修剪、周年生产管理、一年两茬栽培及自然灾害的预防等棚室葡萄生产的全过程。其中，周年生产管理技术按照葡萄物候期的进程进行编写，结合生产实际，突出技术的先进性和实用性，并配有大量表格和图片，内容全面、重点突出、图文并茂、通俗易懂、实用性强。同时，书中还设置了“知识窗”和“提示”等小栏目，附有栽培案例，以达到介绍新知识、新技术的目的，同时提醒果农生产中容易遇到的问题。

需要特别说明的是，本书所用药物及其使用剂量仅供读者参考，不可照搬。在实际生产中，所用药物学名、常用名与实际商品名称有差异，药物浓度也有所不同，建议读者在使用每一种药物之前，参阅厂家提供的产品说明书，科学使用药物。

本书在编写过程中，参阅了国内外研究者关于葡萄的大量学术论文、研究资料和书籍，在此谨向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促，编者学识、水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请专家及广大读者不吝赐教。

编　者



目 录

第三章 棚室内环境变化规律与调控技术

第四章 棚室葡萄栽培的生物学基础

第五章 棚室葡萄品种选择及优良品种介绍

第六章　优质葡萄苗的培育

第七章　棚室葡萄建园技术

第八章　棚室葡萄的整形修剪

第九章　棚室葡萄周年生产管理技术

第十章　棚室葡萄一年两茬栽培技术

第十一章　棚室葡萄间作与自然灾害

附　录



第一章 棚室葡萄生产概述

第一节　发展棚室葡萄的意义及效益分析

一　发展棚室葡萄的意义

1. 棚室栽培可以为葡萄生长提供理想的环境条件

棚室栽培可以通过各种人工措施，有效地控制葡萄生长发育所需要的各种生态环境因素。例如：可以通过加温来提高环境的温度，通过人工补光、增施二氧化碳（CO_2）等技术来满足葡萄的正常生长发育，避开不良自然因素对葡萄生产的影响，促进葡萄的健康生长。

2. 棚室栽培能人工调节葡萄成熟期和延长鲜果供应期

在棚室栽培条件下，结合先进的栽培技术，可人为调控果实成熟期，实现葡萄的提早成熟或者延迟成熟，以满足市场需要。一定的区域内，在保证一定栽培面积和总产量的情况下，减少露地栽培，改用棚室栽培，不仅可以降低因露地葡萄集中上市带来的市场波动，而且可以保证果农的稳定收入，对于稳定市场有很大的益处。另外，由于我国幅员辽阔，具有南北纬度跨度大和海拔高差大等自然优势，充分利用不同品种成熟期差异大的特点，结合不同棚室类型和不同栽培模式，基本上可以实现新鲜葡萄周年供应（表1-1）。

3. 棚室栽培扩大了葡萄的种植范围

在我国北方许多地方，由于气候寒冷，无霜期短，大多数栽培品种在露地栽培时不能正常成熟。采用棚室栽培能较大幅度地增加





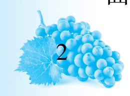
表 1-1　鲜食葡萄周年供应时期与栽培模式对照表

栽培模式		一年中鲜果成熟上市时期（月份）											
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
露地栽培	早熟品种	√	√										
	中熟品种		√	√									
	晚熟品种			√	√								
棚室栽培	冷棚延后栽培				√	√	√						
	日光温室延后栽培						√	√	√	√	√		
	日光温室促成栽培											√	√
	冷棚促成栽培	√	√										√

有效积温，延长葡萄生长期，可以使葡萄早萌芽、早生长，或者通过延迟栽培、延迟采收，促进果实成熟，从而使葡萄栽培北线大幅度北移。一些在当地露地栽培不能完全成熟的品种，在棚室栽培条件下能够成熟良好，从而扩大优良品种的种植范围。例如：在我国黑龙江、辽宁、吉林等省的一些地区，在露地不能完全成熟的中熟优良品种，在棚室栽培条件下已经能够生产出优质葡萄。在我国南方地区，由于降雨量较大，形成高温高湿的气候环境，使葡萄病虫害发生严重，露地栽培无法进行。近年来的避雨棚室栽培，大大促进了我国南方地区葡萄的快速发展，满足了经济发达地区对鲜食葡萄的需求。

4. 棚室栽培容易早结果、早丰产，实现一年多收

大部分葡萄品种具有成花容易、成花速度快的特点，其夏芽副梢及冬芽在栽培管理较好的情况下，当年就能形成较好的花芽和果实。棚室内栽植葡萄时可提早定植，增加其年生长量，保证当年枝条的成熟度及花芽分化，第二年可达到较高的产量，在密植的条件下，可以达到丰产的要求。棚室栽培生长期的延长为多次果的生长发育提供了必要的环境保障。棚室环境调控技术、打破休眠技术及一年多次结果技术的结合，可在保证果实品质的前提下，增加单位面积葡萄的产量，调节葡萄的成熟期，提高经济效益。



5. 棚室栽培有利于控制病虫害传播，生产无公害果品

由于棚室栽培环境相对密闭，葡萄的叶片和果实不直接接触雨水，减少了病虫害的发生，既节省了农药投资，又能保护好果面，使之不受泥土和尘埃污染，利于生产无公害果品。

6. 棚室栽培减少了管理用工

葡萄在棚室栽培条件下，不需埋土防寒，进行简单的防寒即能安全越冬，节省了防寒材料，减少了埋土防寒、上架下架等管理用工。

7. 棚室栽培能提高土地利用率

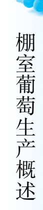
葡萄棚室栽培能够充分利用庭院、墙边、沟沿、坡地等建立塑料温室，在大、中、小棚室中发展葡萄生产，若同时采取立体化栽培，在有限的空间内充分利用土地资源，进行葡萄与蔬菜、花卉等经济作物的合理间作，能创造出更高的经济效益。

8. 棚室栽培可增加农民收入

采用棚室栽培，调节葡萄产期，分时分段供应市场，特别是在果品淡季供应市场，价格是露地价格的几倍，加上合理的间作及立体化栽培，则可大大提高果农收入。

二 棚室葡萄生产的效益分析

到目前为止，葡萄的棚室栽培技术已经成熟，棚室栽培面积在全国已经有了较大的发展，经济效益处于相对稳定状态。一般情况下，棚室栽培葡萄的平均价格是露地价格的 3～5 倍，如果按照无公害、绿色、有机等标准生产，果品价格更高，从而可获得更高的经济效益。另外，在棚室栽培条件下，葡萄的生长环境得到很大改善，病虫害可得到有效控制，用药次数大大减少，又可避免采后贮藏时保鲜剂的二次污染。随着人们对农产品质量安全意识的提高，安全、优质的果品越来越受到消费者的青睐，其市场售价不断攀升，单位面积经济效益将不断提高。



目前，我国棚室类型繁多，不同地区、不同类型的棚室造价差异较大，以建造一个面积为 1 亩（1 亩≈666.7m^2）的日光温室为例，总投资为 4 万～13 万元，使用寿命为 10～20 年。建造一个面积为 1 亩的塑料大棚，总投资为 1.5 万～3 万元，使用寿命为 10～15



年。第二年以后每年的投入（棚膜、肥料、农药等）为3000～4000元。当年可套种蔬菜或甜瓜，一般可收入1万～2万元。第二年以后每年间作蔬菜可收入3000～5000元。第二年亩产葡萄750～1000kg，第三年开始进入盛果期，亩产葡萄1500～2000kg。温室葡萄每千克价格为20～30元，盛果期每亩可收入3万～6万元。塑料大棚葡萄每千克价格为15～25元，盛果期每亩可收入2万～5万元。

第二节　棚室葡萄产业现状及发展趋势

一　我国棚室葡萄生产现状

葡萄棚室栽培是指利用温室、塑料大棚或其他设施，通过改变或控制葡萄生长发育的环境条件（包括光照、温度、水分、湿度、气体等），达到人工调控葡萄生产进程的一种栽培方式。

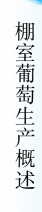
我国自20世纪70年代开始果树棚室栽培的研究，最早是在黑龙江齐齐哈尔利用塑膜温室和大棚种植葡萄，取得成功之后逐渐在辽宁、山东、河北等省推广。20世纪80年代发展较慢，90年代以后，随着全国设施农业的发展，葡萄的棚室栽培以前所未有的速度向前发展，并且其栽培模式逐步规范化，成为栽培技术较为成功的果树之一。同期，在我国南方，葡萄避雨栽培和促成栽培也开始发展。20世纪90年代中期，大棚促成栽培逐渐在上海、浙江、江苏、云南等地区普及推广，已成为近年我国南方葡萄栽培发展最快的一项新技术。葡萄延迟栽培开始于20世纪90年代初，1992年，河北怀来县暖泉乡果农侯文海对牛奶品种进行后期覆盖，延迟采收到11月下旬，显著提高了栽培效益。之后，山东平度等地也相继开展了葡萄棚室延迟栽培试验。目前，河北省怀来县、北京市延庆区、山东省平度市等地葡萄延迟栽培面积增长很快。2000年以后，南方地区的葡萄避雨栽培发展迅速，如上海、浙江、江苏、湖南、福建、广西等部分地区的避雨栽培面积已经占葡萄生产总面积的80%以上，葡萄棚室栽培在我国南方和北方共同进入规模化发展阶段。目前，北方以日光温室和大棚促成栽培和延迟栽培为主，南方以大棚促成和避雨栽培为主，葡萄棚室栽培已成为我国鲜食葡萄生产中重要的

组成部分。

发展至今，我国已经成为世界上棚室葡萄栽培面积最大、棚室栽培形式最多、棚室栽培品种最丰富的国家，并且已经形成了自己的特色和优势。截至2011年年初，全国各省均有棚室葡萄栽培，累积面积达到90余万亩，约占全国葡萄总面积的13%，形成了以辽宁（沈阳、盖州、营口）、河北（唐山、秦皇岛、怀来）、天津（武清）、北京（通州）、山东（潍坊、莱西）、宁夏（银川）、上海（嘉定）、江苏（张家港）及浙江（金华）为重点产区的葡萄棚室栽培生产新格局。但与发达国家相比，还有一定的差距，尤其是在棚室的规格、棚室内环境的自动控制、机械化生产水平、果实品质、病虫害综合防控等方面有待进一步提高。

二 国外棚室葡萄生产现状

果树的棚室栽培以日本、意大利、加拿大、比利时、新西兰、澳大利亚、美国等国家发展较多。葡萄的棚室栽培最早开始于中世纪的英国宫廷园艺，1882年日本开始葡萄小规模温室栽培，20世纪前半期，西欧棚室果树栽培以葡萄为主，其中荷兰、比利时、意大利等国家葡萄棚室栽培发展较快。20世纪80年代后期，意大利葡萄棚室栽培面积已达7000ha。到目前为止，世界棚室果树栽培中葡萄的棚室栽培仍占着重要的地位，荷兰和意大利的鲜食葡萄几乎都是温室生产的。日本是目前世界上果树棚室栽培面积最大、技术最先进的国家，而其中所有的棚室栽培树种中又以棚室葡萄的栽培面积最大。1882～1982年，日本塑料大棚和温室葡萄总面积近4000ha，至1994年约7000ha，占葡萄种植面积的30%左右，主要分布在北纬36°以南地区，其中以山形、岛根、山梨、福冈和同心等县最多。韩国棚室栽培历史较短，自1980年开始实施果树棚室栽培以来，至今葡萄棚室栽培面积约为683.7ha。另外，加拿大、英国、罗马尼亚、美国、西班牙和以色列等国家的葡萄棚室栽培也有一定的发展。



近二三十年来，葡萄生产大国的棚室栽培迅速发展，管理水平大大提高，特别是在一些大型的现代化的栽培棚室中，已经实现了棚室内的环境条件的智能控制，达到棚室葡萄生产的机械化、工厂化，在保证葡萄果品质量的前提下，基本实现了鲜食葡萄周年均衡



供应。在长期的棚室葡萄产业发展中，国外已经形成系列配套的技术措施，有相应的专门从事棚室葡萄的研发体系，包含了从育种、育苗、栽培、植保、采后贮藏到包装、运输、营销等专业市场的整套服务体系。通过不断优化适应市场需求的品种，筛选出了适应棚室栽培特点的品种和砧木，制定了不同葡萄品种的综合栽培管理体系、病虫害预测预报、生物防治和化学防治的病虫害综合防治措施。利用最新的棚室设计和材料技术，降低了能耗，实现了棚室葡萄优质、高效、安全生产，保证了棚室葡萄的可持续发展。

三　棚室葡萄产业发展趋势及注意问题

随着我国葡萄棚室栽培的快速发展，其在农业产业结构调整、增加农业收入等方面均起到了巨大的作用。但是，应当指出，我国在棚室葡萄生产方面与发达国家相比还存在很大差距。只有充分了解和掌握国内外棚室葡萄发展趋势，才能更好地把握方向，少走弯路，促进棚室葡萄产业快速、健康发展。现对未来棚室葡萄产业发展趋势及注意事项介绍如下。

1. 棚室葡萄产业发展趋势

（1）棚室栽培面积将进一步扩大　近些年世界葡萄生产大国的棚室葡萄栽培发展迅速，我国的棚室葡萄栽培面积和产量也呈现持续增长趋势，其在葡萄产业中所占比例也逐步增加，产业结构渐趋合理，生产进入产业化新阶段。同时由于棚室葡萄能够有效抵御自然灾害，果品质量有保障，经济效益显著，其优势逐步显现，并被广大群众认识，今后一段时间棚室葡萄栽培面积将会进一步扩大。

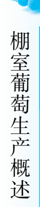
（2）棚室的标准化及环境调控的自动化、智能化将进一步发展　目前，棚室葡萄发达国家在光热资源较为充足的地区建立起了大面积的大型棚室栽培群，连片生产，规模经营，并且在棚室建造方面实现了标准化，对大型棚室内环境（包括温度、光照、水分、湿度、气体等）实现了计算机自动监测与调控。伴随着现代新技术及设备的发展，棚室葡萄发展向着工厂化生产方向发展。目前，我国葡萄棚室栽培只在一些现代化示范园区实现了环境调节的自动控制，实际生产实践中几乎没有应用，棚室的标准化及环境调控的自动化和智能化是未来葡萄棚室栽培，也是现代设施农业的发展方向。



（3）棚室栽培方式多样化、品种多元化、品种结构科学化 随着棚室类型的多样化，不同地区的棚室栽培方式，将会依据当地气候条件、栽培技术水平和市场需求等，按照优质、高效、安全、节能、省工等原则，选择适合当地的一种或多种栽培方式。随着人们消费口味的多元化，棚室内品种也呈现出多元化发展，不同颜色、口感、质地和风味的品种将会逐渐出现，打破过去几个品种主导市场的局面，品种结构进一步优化。

（4）苗木繁育脱毒化、植物检疫规范化 欧美各国普遍推行葡萄嫁接栽培，推广脱毒苗木。长期以来，我国葡萄苗木繁育以个体经营为主，缺乏正规的、规模化的葡萄苗木生产企业，出圃苗木质量参差不齐；苗木市场混乱，假苗案件时有发生，苗木生产流通缺乏有效管理与监督；苗木多为自根苗，对嫁接苗重视程度不够；检疫形同虚设，葡萄检疫性虫害、葡萄根瘤蚜和葡萄病毒病有逐步蔓延之势。今后将实施“苗木生产许可证”制度和苗木“植检许可证”制度，并建立生产流通档案制度。加大扶持以生产葡萄嫁接苗、脱毒苗为目标的现代化苗木企业的建设，为产区提供优质苗木。

（5）棚室栽培技术标准化、规范化，果园管理机械化 国外在棚室的建造、葡萄的栽培管理等方面已形成稳定的规范化体系。目前我国棚室葡萄生产多数是以家庭为单位独立经营，棚室档次低、面积小，绝大多数生产者不了解、不熟悉有关果品的生产标准，部分生产者甚至仍使用国家明令禁用的剧毒、高残留等农药，造成了不同程度的环境污染和果品污染。加上果农组织化程度较低，抵御自然灾害和市场风险的能力差，区域内难以实行标准化的管理，商品质量的一致性差。因此，在推进我国棚室葡萄产业进程中，必须把标准化的棚室建造和栽培技术用于生产的全过程，并将我国棚室葡萄标准与国际标准接轨，进行优质标准化生产，提高果品的质量和商品性。



近些年随着劳动力成本的增加，果园日常管理用工成本也迅速增加，加上果园的规模越来越大，大量使用人工进行日常管理已不现实。果园机械化作业或辅助农事生产作业机械化，可大大减少劳动力投入，实现轻简化作业，保障棚室葡萄产业可持续发展。



（6）采后处理商品化、果品营销品牌化 果品是商品性很强的产品，优质是商品的生命。先进生产国家的鲜食葡萄都要经过分级、保鲜、包装等商品化处理后再投放市场，并且已经基本实现鲜食葡萄的冷链流通。我国果品采后商品化处理从20世纪80年代才开始起步，目前仅有1%左右的果品进行采后商品化处理。绝大多数果实采后不经商品处理就直接上市，造成外观品质差、货架期短、缺乏竞争力、采后损失严重。主要产区的选果场建设才刚刚起步，现代化果实分选处理流水线还屈指可数，采后处理技术还没有广泛普及。为此要引进或研制自动化分级、包装机械，并按照产品的国际质量标准，开发多种多样的包装产品。此外，要积极发展产地节能贮藏保鲜的配套技术，兴建果品贮藏冷库、气调库、土窑洞、通风库等，做到均衡上市，季产年销，避免大批果品在短期内抢占市场。

积极支持和引导各种形式的农民合作组织和销售中心，采取统一管理、规范生产、风险共担、利益分享等形式，实行统一的生产技术规程，以保证商品质量的一致性，使产品上规模、上水平，增强市场竞争力，创造知名品牌，积极发展产地批发市场，建立与完善果品批发市场体系，并重视加强果品产销信息网络的建设，摆脱生产、销售两难的境地。加速开发国际市场，形成具有国际市场竞争力的产品和品牌。

（7）控制产量、提高品质，保证果品质量安全 目前，我国棚室葡萄栽培管理水平参差不齐，果品成熟期、产量和质量相差悬殊。今后控制单位面积葡萄产量，提高果品质量，增加优质果率应是棚室葡萄栽培的中心环节。建立与健全果品质量管理和追溯体系，加强果品生产环节的监督管理，强化质量监控手段，确保果品质量安全。

2. 棚室葡萄产业发展注意问题

（1）选择合适的品种 由于棚室内葡萄所处的环境条件不同于露地，棚室栽培在品种选择方面，应选择适应性强，尤其是对温度、湿度、光照等环境条件适应范围比较宽，且抗病性较强的品种。

（2）采用适宜的棚室 棚室栽培是一种高投入、高效益的生产方式，各地应该根据当地的气候条件、经济水平和技术水平等，采



用适宜的棚室进行生产，做到节能、省工、高效，降低生产成本。

（3）进行标准化栽培 建立标准化生产体系，健全技术推广服务体系，严格按照标准化生产进行农事操作，生产符合质量安全和品种标准的果品，做到同一品种果品质量的高度一致。

（4）实行产业化发展 重点建设棚室葡萄优势产区，形成棚室葡萄产业带，建立健全棚室葡萄农业合作组织，培育龙头企业，完善企业、合作社、生产者等之间的利益分配机制，促进棚室葡萄产业的健康可持续发展。

（5）充分利用现代信息技术 利用现代互联网技术，构建棚室葡萄生产、管理、服务、营销的信息系统，研究国内外棚室葡萄产业发展趋势和市场变化，为棚室葡萄的科学管理提供信息化技术，开拓国内和国际市场。





第二章 棚室葡萄栽培方式与棚室类型

第一节　棚室葡萄栽培方式

一 促成栽培

葡萄促成栽培是指利用棚室（加温温室、日光温室、冷棚等），通过环境调控及栽培措施，使葡萄提前萌芽生长，促使果实比露地提早成熟上市的栽培方式。不同地区及不同的棚室类型，其果实成熟期一般在每年的4～7月，这段时期是果品供应短缺季节，经济效益较好，是我国北方地区棚室栽培的主要方式。促成栽培一般选择果实发育期比较短的极早熟品种和早熟品种，也有少部分采用品质好、市场认可度比较高的中、晚熟品种进行促成栽培。

二 延后栽培

葡萄延后栽培是指利用棚室及栽培技术措施，使葡萄发芽延迟，果实成熟期推迟，达到果实延迟采收上市的栽培方式。延后栽培的葡萄果实成熟期一般在10月下旬至第二年3月。延后栽培常采用晚熟或极晚熟品种，或者采用二次、三次结果技术。延后采收的果实成熟度和品质一般都比较好，提高了葡萄品质，同时增加了经济效益，是棚室栽培新的发展方向。

三 避雨栽培

避雨栽培是指利用人工棚室，避免自然降水直接降落到葡萄植株上，从而减少雨水对葡萄的影响的一种特殊栽培方式。在我国南

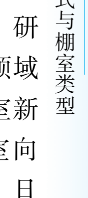
方多雨地区，避雨栽培可以大大减少葡萄病害的发生，提高果实品质，促进了优质欧亚品种在南方的迅速发展。最近几年，北方地区对避雨栽培也有了新的认识，各地都在积极探索适合当地的避雨栽培模式与技术。避雨栽培有利于生产优质无公害、绿色、有机果品，在保证果品安全、提高果品品质、防灾减灾等方面均有良好效果，是今后我国优质鲜食葡萄生产发展的方向之一。

四 防雹、防鸟栽培

随着全球极端气候出现频率的增加，冰雹等自然灾害给葡萄生产带来了巨大的经济损失，在一些常发生冰雹的葡萄产区，通过给葡萄园架设防雹网，可有效降低冰雹对葡萄造成的损失。随着我国《野生动物保护法》的实施和人们环保意识的增强，鸟的数量急剧增加，对葡萄生产造成了一定影响，部分果园损失达 10% 以上，设置防鸟网是国内外保护环境和防鸟的有效措施之一。

第二节 棚室的类型、结构和性能

我国果树棚室栽培的棚室类型很多，生产上按照棚室结构的不同主要分为日光温室、塑料大棚和避雨棚 3 个类型（彩图 1 ~ 彩图 7）。随着我国果树棚室栽培面积的不断扩大，各类型在发展中不断改进与完善，棚室结构、材料及附属设备在实用、高效、安全方面不断改进与提高，提升了棚室栽培的现代化水平。



一 日光温室

1. 日光温室的发展及常见类型

在果树日光温室栽培方面，初期多借用蔬菜日光温室。多年来，各级政府部门组织专家、学者和科技人员对日光温室进行了总结、研究、改进，并研发了具有中国特色的节能日光温室及适用于不同领域的新型系列温室，形成了几种结构性能优化、科学规范的日光温室新结构，如鞍山Ⅱ型、辽沈Ⅱ型等。日光温室逐步由简易日光温室向新型节能日光温室（例如辽沈Ⅳ型日光温室）、现代化温室发展。日光温室的实用性得到改进，日光温室结构向保温效果更好、光利用



率更高、更适合果树栽培的方向发展。但由于各地区生产状况、经济条件和利用目的的差异，至今各阶段不同类型的温室依然并存。

果树专用日光温室的基本要求为：温室跨度 7～9m，距前底脚 1m 处的前屋面高度在 1.5m 以上，温室脊高（矢高）3.3～4.0m，后屋面的水平投影相当于温室跨度的 1/5，温室长 80～100m，每栋温室占地 1 亩左右。

常见温室类型主要有竹木骨架温室和钢骨架温室。竹木骨架温室具有造价低、一次性投资少、保温效果较好等特点（图 2-1）。但竹木骨架温室比钢骨架温室使用年限短，抗大风、暴雪等自然灾害能力差。

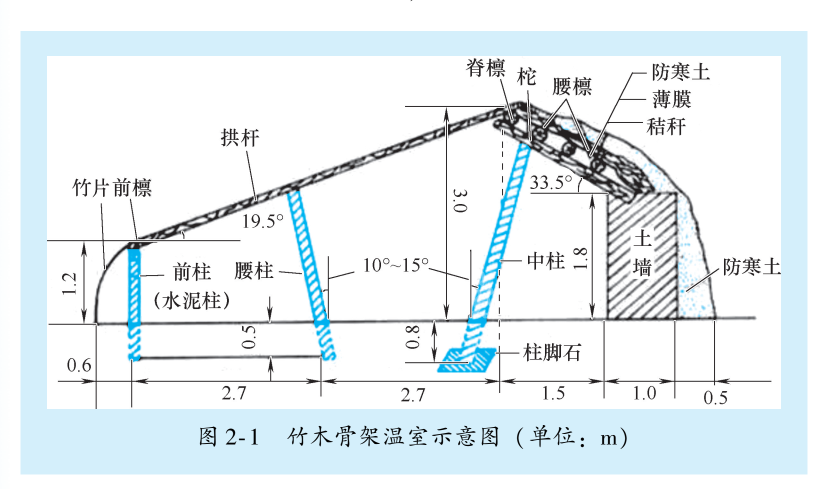


图 2-1　竹木骨架温室示意图（单位：m）

钢骨架温室的墙体为砖石结构，前屋面骨架为镀锌管和圆钢焊接成拱架。温室内无立柱，空间大，光照好，作业方便。但一次性投资较大，适宜经济条件较好地区发展（图 2-2）。

日光温室包括墙体和覆盖保温材料，可以在冬季满足果树生长发育的条件，进行促成栽培和延迟栽培，是北方地区果树棚室生产的主要棚室类型。

2. 日光温室的建造

以钢骨架温室为例，其建造的主要技术环节如下：

（1）确定方位角　日光温室东西延长，坐北朝南。在北纬 39°以南，冬季外界温度不是很低的地区，采取南偏东 5°的方位角是适宜



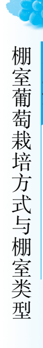
图 2-2　钢骨架温室示意图（单位：m）

的；在北纬41°以北，冬季外界温度很低的地区，采取南偏西5°的方位角，午后室内温度较高，可适当晚盖草苫，对夜间保温有利。北纬40°地区可采取正南方位角。利用罗盘测方位角，需要调整磁偏角。我国北方主要城市的磁偏角见表2-1。

表 2-1　我国北方主要城市的磁偏角

地　名	磁　偏　角	地　名	磁　偏　角
北京	5°50′（西）	合肥	3°52′（西）
天津	5°30′（西）	兰州	1°44′（西）
沈阳	7°44′（西）	银川	2°35′（西）
大连	6°35′（西）	长春	8°53′（西）
济南	5°01′（西）	许昌	3°40′（西）
太原	4°11′（西）	徐州	4°27′（西）
西安	2°29′（西）	哈尔滨	9°39′（西）
包头	4°03′（西）	乌鲁木齐	2°44′（东）
郑州	3°50′（西）	武汉	2°54′（西）
呼和浩特	4°36′（西）	拉萨	0°21′（西）

（2）确定前后排温室间距离　为避免温室间遮光，前后排温室必须保持一定的距离。生产实践中通常用前排温室的高度（包括外







保温覆盖材料卷起的高度）的 2 倍，再加上前排温室后墙的厚度，作为前后排温室的间隔宽度。

（3）筑墙 温室山墙、后墙的厚度及使用材料对温室的保温效果影响很大。土筑墙体（包括培土）的厚度应超过当地冻土层的 30%。目前墙体多采用异质复合结构，即内墙采用吸热系数大的材料（如石头），以增加墙体的载热能力，对提高温室的夜间温度效果较好。外墙则采用隔热效果好的材料（如空心砖），也可在砖石墙中间放置聚乙烯苯板等做隔热材料，以减少温室的热量损失。

后墙高度与温室脊高和后屋面仰角有关。如脊高 3.3m，后屋面水平投影 1.5m，后屋面仰角 31°，则后墙高度为 2.15m。

（4）焊制与安装温室拱架 温室拱架通常用 D20 ×6 镀锌管做骨架上弦，用直径为 12mm 的钢筋做下弦，用直径为 10mm 的钢筋做拉花。半拱形骨架的前屋面角度，根据合理时段采光屋面角设计，计算方法为当地纬度减 6.5°，如北纬 40°地区进行采光设计，前屋面的夹角应为 40° −6.5° =33.5°。目前，前屋面和后屋面骨架通常一次焊接完成。后屋面仰角根据当地冬至日正午时的太阳高度角，再增加 5° ~7°确定。如冬至日正午时的太阳高度角为 26.5°，日光温室的后屋面仰角为 31.5° ~33.5°。安装卷帘机的温室骨架顶部不宜过平，以免出现保温覆盖物不能自动滚落的情况。焊接好的拱架上端焊在后墙的顶梁上，下端焊在地梁上。每 80cm 立 1 个拱架，各拱架之间用拉筋连接固定（图 2-3）。

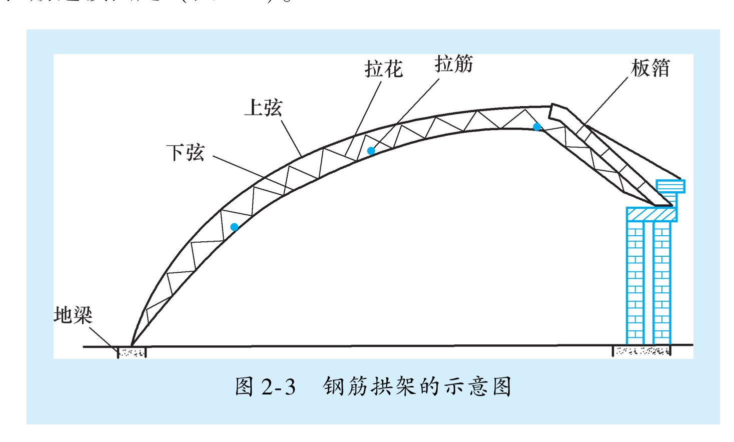


图 2-3 钢筋拱架的示意图



二 塑料大棚

1. 塑料大棚的发展及常见类型

塑料大棚与温室相比，具有结构简单、建造和拆装方便、一次性投资较少等优点。广大的劳动者在使用塑料大棚的过程中，通过不断摸索和总结，创造出了很多适宜生产、节约成本的结构。近几十年来，随着近代工业科技的发展，其结构由最初的竹木结构逐步向混合结构、玻璃钢结构、钢架结构、装配式钢管结构方向发展。使得大棚结构更坚固耐用、使用寿命更长、作业更方便、棚体空间更大、更适宜果树栽培。同时随着农业的工业化发展，塑料大棚结构标准化、工业化程度也在不断提高，装配式钢结构大棚得到发展。今后塑料大棚将向着提高保温效果、提高光能利用率、高效肥水管理的结构与模式发展。

塑料大棚通常没有墙体和外保温覆盖材料，具有白天升温快、夜晚降温也快的特点，保温效果明显不如温室。在密闭的条件下，当露地最低气温稳定通过 –3℃时，大棚内的最低气温一般不会低于0℃。所以果树大棚生产，以春季最低气温稳定通过 –3℃时，大棚开始扣棚膜升温为宜，过早容易发生冻害。

适宜果树生产的大棚主要有悬梁吊柱竹木大棚（图 2-4）和钢架无柱大棚（图 2-5）。

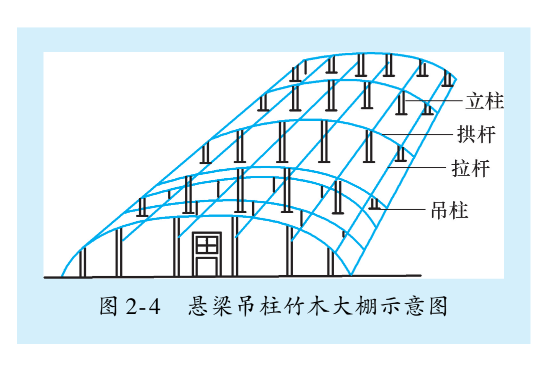
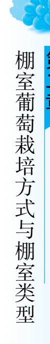


图 2-4　悬梁吊柱竹木大棚示意图



近年来，为了提高塑料大棚的保温性能，往往在大棚上加盖保温覆盖材料。具有覆盖材料的大棚被称为改良式大棚或春暖棚（图 2-6）。由于这种大棚保温效果明显增强，栽培果树的果实成熟期较冷棚提前，



建造成本比日光温室低，因而得到了较为广泛的应用。特别适用于冬季不很寒冷地区进行果树促成栽培。

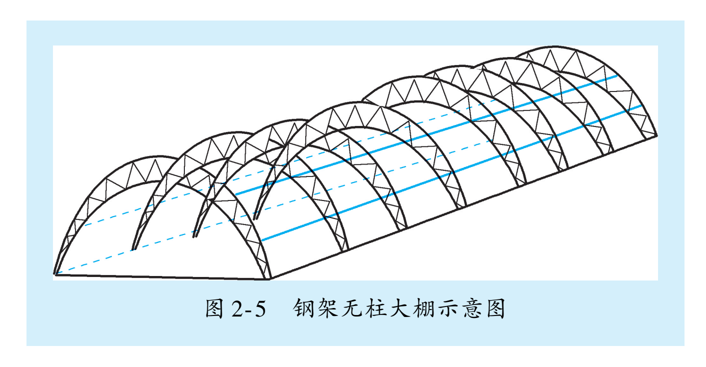


图 2-5　钢架无柱大棚示意图

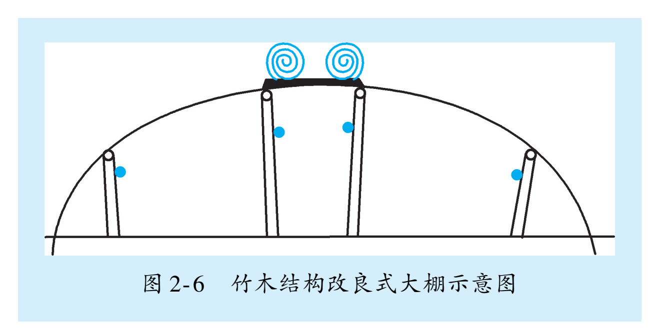


图 2-6　竹木结构改良式大棚示意图

2. 塑料大棚的建造

(1) 悬梁吊柱竹木大棚的建造　通常在秋季上冻前将建棚的场地测量好，整平，用测绳拉出四周边线。

1）埋立柱。横向每排埋 6 根立柱（中柱、腰柱、边柱各 2 根），根据棚的宽度均匀分布。纵向每隔 3m 设 1 排立柱。

2）安装拱杆。通常根据长度将 3 根直径为 4 ~ 5cm 的竹竿连接在一起制成。下部 2 根竹竿从基部向上 1. 25m 左右，用火烘烤成弧形，立即浸入冷水中定型。从两侧将拱杆插入边线土中 30cm 固定，向上将拱杆拉向各立柱顶端并固定住。

3）上拉杆和吊柱。将直径为 5 ~ 6cm 的木杆（就地取材，选用当地经济实用的木杆），固定在距立柱顶端 20 ~ 30cm 处，通过纵向连接立柱将整个大棚连成一体。同时在没有立柱的拉杆上安装吊柱，



用吊柱支撑此处拱杆。

4）埋地锚。在大棚两侧距边线 50cm 处，两排拱架之间，挖 50cm 深坑，将红砖或石块拧上铁丝，地表处铁丝呈环状，埋土压实，用来固定压膜线。

（2）钢架无柱大棚的建造

1）制作拱架。大棚的高度和跨度确定后，按设计图焊制拱架模具，在模具上焊制大棚拱架。

2）设置地锚。在大棚两侧的边线上灌注 10cm × 10cm 地梁，在焊接钢拱架处预埋铁块，以备焊接拱架。

3）焊接拱架。先将大棚两端的拱架用木杆架起，再架起中部一排拱架。然后在拱架下弦处焊上 3 道直径为 14mm 的钢筋做横向拉筋。然后逐一把各拱架焊接在地梁上，并用钢筋在拱架两侧呈三角形将拱架固定在横向拉筋上，加强拱架的稳定性。

（3）装配式镀锌钢管大棚的建造 装配式镀锌钢管大棚（图 2-7）属工场定型大棚，长江以南广大地区应用较多，有多种规格。可根据需要进行选购。按产品安装使用说明书自行安装即可。

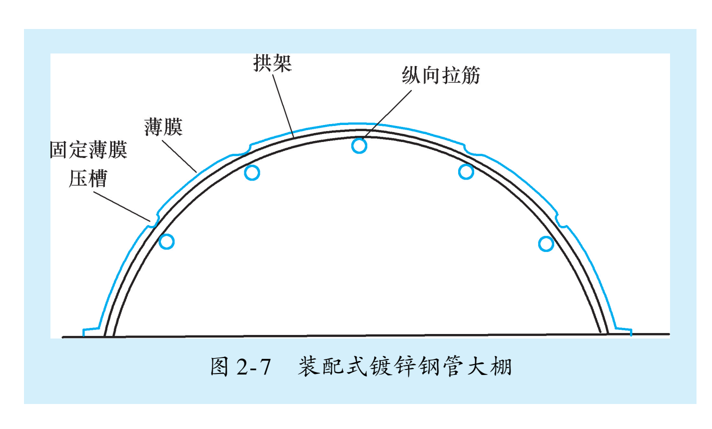


图 2-7 装配式镀锌钢管大棚

三 避雨棚

1. 避雨棚的发展及常见类型

我国果树避雨栽培推广已有 10 余年时间，避雨棚投资虽小，但发挥的作用却很大，伴随着避雨栽培产业的发展，避雨棚也得到了



改进与发展。避雨棚的材料由原来的竹木结构简易避雨棚向钢架、镀锌管结构发展。形式上由单栋向连栋方向发展，一部分由开放式向封闭式过渡。

2. 避雨棚的建造

简易避雨棚适用于“V”形和单篱架，一行葡萄搭建一个避雨棚。葡萄架立柱地面以上高2.3m，在每根柱顶下40cm处架1.8m长的横梁。柱顶和横梁两头拉3条较粗的铁丝，在每行葡萄两头将3条铁丝并在一起用锚石埋在土中40cm以下。用2.2m长、3cm宽的竹片，每隔70cm设置1片，中心点固定在中间顶丝上，两边固定在边丝上，形成架面盖膜。连栋钢架避雨棚一般为工场定型生产，可根据需要进行选购。按产品安装使用说明书自行安装即可。

四 现代新型内保温组装式温室

针对中国温室存在的问题和发展现状，本着环保、实用、工业、现代、傻瓜（简单）的理念，由辽宁农业职业技术学院蒋锦标教授主持研发的，具有自主知识产权的“内保温组装式温室”系列温室已经推出。该温室是在现有温室技术基础上，结合农业需求，依据光学、物理学等相关科技原理，设计的一种新的适应国情的现代温室类型。目前推出的3个温室类型的主要技术特征是斜坡内保温模式、气囊反射被、“V”形龙骨、部件组装架构、无硬式墙体。根据不同地理纬度划分温室类型，不同纬度地区配备不同类型的温室。现将3个温室类型的结构与优越性介绍如下：

1. 内保温组装式温室的结构

（1）单栋内保温组装式温室 该温室（图2-8）长60m、宽10m、高3.5m，部件组装架构，“V”形龙骨，内保温模式，气囊反射被，棚膜使用寿命3～5年，保温被使用寿命4～5年，钢材耐锈15年，棚架寿命20年。保温效果接近传统日光温室，造价低于传统日光温室。相对传统温室，其抗灾性强、建造使用方便、节省耕地、无污染。

1）温室高跨比确认。单栋温室高跨比是根据采光、防风、防雪、作物、作业等因素确定的，高跨比约为7∶20，其采光和抗灾性能高于传统日光温室，同时作业方便。而传统温室前坡面较平缓，除雪困难，采光性能较差。



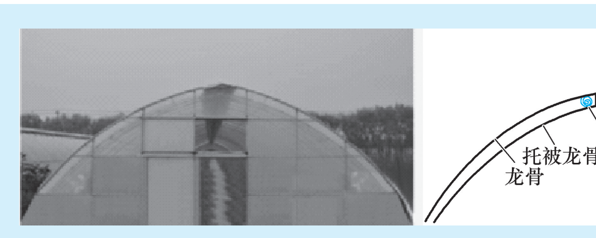
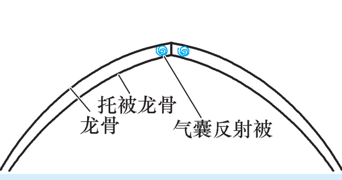



图 2-8　单栋内保温组装式温室及横截面示意图

2）“V”形龙骨。龙骨横断面呈“V”字形，压膜线压在“V”字形槽口内。薄膜与龙骨紧密吻合，温室表面薄膜平整，有利于采光和流滴。而传统温室压膜线将薄膜压成凹槽，不利于采光和流滴。“V”形龙骨对卡呈三角支架构成温室的两坡，采用工业流水线生产，便于运输和温室组装。取代传统温室墙体，避免了建筑污染。夏季，温室两个坡面的薄膜和保温被都可以卷起，实现通风，不影响露地生产。

3）棚膜。由于内保温模式的保温被不伤害棚膜，宜选择高品质的长寿长流滴棚膜，虽然一次性投资略高，但总体上降低了成本。同时省工省力。

4）地脚砖。根据温室架构自重、风载、雪载及龙骨形状等因素量身定做地脚砖，采用机械压制方式生产，地脚砖仅埋入地下 20cm 即可满足要求。地脚砖取代传统温室的混凝土地基或混凝土地梁，省工省力，避免建筑污染。

（2）连栋内保温简约式温室　该温室（图 2-9）南北标准宽度 60m、东西标准长度 60m、脊高 4.5m，斜坡内保温模式，横拉梁，部件组装架构，南北大开启风口，棚膜使用寿命 3～5 年，保温被使用寿命 4～5 年，钢材耐锈 15 年，棚架寿命 20 年。其保温效果、降温能力、建造使用成本优于现有连栋温室。该温室适应北纬 40°以南地区，不需要人工补温即可进行冬季生产，夏季无须人工降温即可保护生产，造价相对引进连栋温室大幅度降低。连栋温室耕地利用率高，适应规模化产业操作。

1）横拉梁（弦梁）。在温室横跨立柱之间的上端设横拉索，横





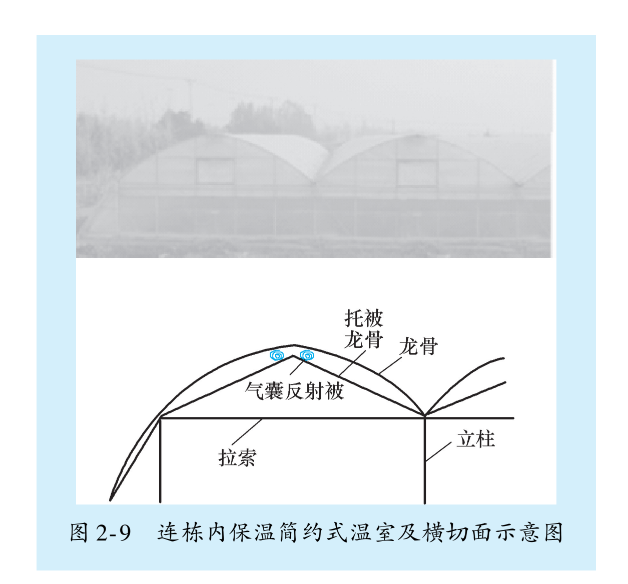


图 2-9　连栋内保温简约式温室及横切面示意图

拉索两端与立柱上端固定，两边立柱外侧设斜拉杆，斜拉杆上端与其立柱上端固定，下端与地锚相连。横拉梁起到固定立柱作用，取代硬式横支撑梁，节省钢材，降低成本。

2）斜坡保温。在温室龙骨下方随龙骨斜坡设托被龙骨，保温被在托被龙骨上方并通过卷被装置卷放，卷起朝阳坡保温被接受采光的同时覆盖背光坡保温被则增温，卷起背光坡保温被接受采光的同时覆盖朝阳坡保温被则降温，斜坡保温有效增加了温室积温。从国外引进的连栋温室保温被在机架下方平行保温，一坡采光而另一坡散热，温室积温不足，需要人工补温生产，增加了使用成本。

3）对流开启。南北两山墙的上半部对应设置天窗，同时打开南北天窗对流换气，南北两山墙的下半部对应设开启卷杆，同时卷起南北两山墙下半部的山墙膜对流降温。使用对流开启不需要任何降温设备即可保证夏季温室生产，大大降低了使用成本。引进的连栋温室，南北山墙不能开启，需要人工辅助降温，使用成本高。

（3）单栋日光温室内保温温室改造型　在传统日光温室内增设内保温龙骨、内保温被及卷被机械装置，同时取消外保温系统。内保温相对外保温具有防雪、雨、火等优势，使用方便。内保温温室

改造型适合大跨度高空间日光温室，硬式墙体温室，适应北纬40°以北地区（图2-10）。

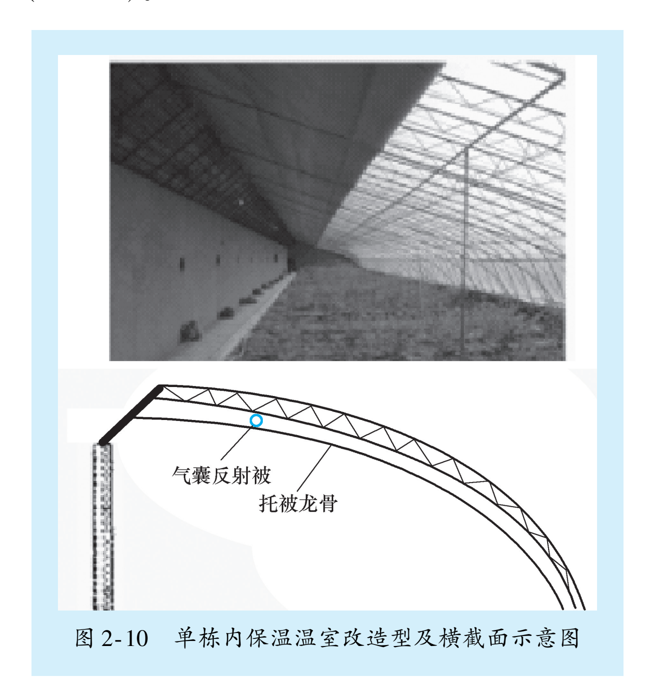


图2-10　单栋内保温温室改造型及横截面示意图

2. 内保温组装式温室的优越性

上述3种类型的温室具有环保、节能、节水、省地、抗灾、低价、高效、不受方向的限制、可移动换地再利用等优势。

（1）环保　利用现代保温材料取代砖混墙体、草帘和棉被，避免建筑污染，同时保温材料可以回收再利用，低碳环保。

（2）节能　通过斜坡保温和对流开启增强了温室的保温和降温能力，避免辅助加温和降温带来的能源消耗。

（3）节水　通过温室走向划分，利用温室结构避开室内温度高峰，减少放风带来的水分蒸发。

（4）省地　取消温室硬式墙体，缩小温室间隔区，提高土地利用率。

（5）抗灾　内保温模式提高了温室的防雨、雪、火能力，减轻





了用户后顾之忧。

（6）低价 通过简约设计、现代材料应用、工业化生产、部件组装等方式降低温室造价，其造价低于国内外同档次温室。

（7）高效 兼顾反季生产和保护生产，四季综合利用耕地。

今后还应进一步加强我国果树棚室的研究与推广工作，在节约投资的基础上，增加科技含量，设计不同类型的棚室结构，增强对环境因子的调控能力，特别要加强覆盖材料、墙体的保温性能，以及果树棚室专用棚膜的研究。

第三节 配套棚室设备

一 自动卷帘机

北方天气寒冷，采用双层草帘覆盖时，80m 棚要用 108 个长 9～10m、宽 1.5m 的草帘，采用人工卷帘约需要 2 个工时。使用机械卷帘既可降低劳动强度，更能节省时间，使日光温室快速升温。

机械卷帘机有多种类型，较多的是齿轮式卷帘机。选用 2.2kW 电动机和 WD100-15-I 减速机匹配，再经过伞齿二级变速，传动机构总传动比为 1∶87。卷放时间只用 6.5min。

二 灌溉系统

我国现有温室大棚绝大多数采用传统的沟畦灌，水的利用率只有 40%，且增加了棚室内的空气湿度，不利于棚室生产。棚室生产应采用管道输水或膜下灌溉，以降低空气湿度，最好采用滴灌技术。近些年来，我国改进和研制出了一些新的滴灌设备，如内镶式滴灌管、薄壁式孔口滴灌带、压力补偿式滴头、折射式和旋转式微喷头、过滤器、施肥罐及各种规格的滴、微喷灌主支管等，实现了灌水和施肥的双结合。

日光温室果树反季节栽培，最适于滴灌。多用聚乙烯塑料薄膜滴灌带，厚度为 0.8～1.2mm，直径有 16mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm 等规格。日光温室垄、畦比较短，可选用直径小的软管。在软管的左右两侧各有一排直径为 0.5～0.7mm 的滴水孔，孔距 25cm，两排孔交错排列。

在日光温室内，东西拉一道输水管（内径 40mm 的高压聚乙烯管），一端连在进入温室的支水管上，另一端封死，输水管上按软带位置打孔，孔上安装旁通，软管接在旁通上扎紧，软管另一端也扎紧。

连接软管的输水管设在靠后墙处，安装方便，但是管理上不方便，最好将输水管设在前底脚处。

可用压力表将水压调到 0.03～0.05MPa，压力过大容易造成软管破裂。如果没有压力表，可从通过滴水软管的表现判断：软管呈近圆形，水声不大，可认为压力合适；圆管绷得太紧，水声较大时，应及时调整。

应用滴灌要施足农家肥作为基肥，以便减少追肥，并要定期检查过滤装置是否堵塞。

三 保温覆盖材料

覆盖材料依其功能主要分为采光材料、内覆盖材料和外覆盖材料。选择时主要看其保温性、采光性、流滴性、使用寿命、强度和成本等，其中保温性为首要指标。

（1）采光材料 采光材料主要有玻璃、塑料薄膜、EVA 树脂（乙烯-醋酸乙烯共聚物）和 PV 薄膜等。北方棚室栽培多选择无滴保温多功能膜，通常厚度为 0.08～0.12mm。

1）聚乙烯（PE）长寿无滴膜：质地柔软（密度 0.92kg/m^3）、易造型、透光性好、无毒、防老化、寿命长，有良好的流滴性和耐酸、碱、盐性，是温室比较理想的覆盖材料，缺点是耐候性和保温性差，不易粘接，不宜在严寒地区使用。

2）聚氯乙烯（PVC）长寿无滴膜：其流滴的均匀性和持久性都好于聚乙烯长寿无滴膜，保温性、透光性能好，柔软易造型，适合在寒冷地区使用。缺点是薄膜比重大（1.3kg/cm^3），成本较高；耐候性差，低温下变硬脆化，高温下易软化松弛；助剂析出后，膜面吸尘，影响透光；残膜不可降解和燃烧处理。经过高温季节后透光率下降 50%。

3）乙烯-醋酸乙烯（EVA）多功能复合膜：该膜是以乙烯-醋酸乙烯共聚物树脂为主体的三层复合功能性薄膜，是一种高透明、高



效能的新型塑料薄膜。流滴性得到改善，透明度高，保温性强，直射光透过率显著提高。连续使用2年以上，老化前不变形，用后可方便回收，不易造成土壤或环境污染。缺点是保温性能在高寒地区不如聚氯乙烯薄膜。

4）PV（聚烯烃）薄膜：该膜是聚乙烯（PE）和醋酸乙烯（EVA）多层复合而成的新型温室覆盖薄膜，综合了PE和EVA的优点，强度大，抗老化性能好，透光率高且燃烧处理时也不会散发有害气体。

（2）内覆盖材料 主要包括遮阳网和无纺布等。

1）遮阳网：用聚乙烯树脂加入耐老化助剂拉伸后编织而成，有黑色和灰色等不同颜色。有遮阳降温、防雨、防虫等效果，可做临时性保温防寒材料。

2）无纺布：由聚乙烯、聚丙烯、维尼龙等纤维材料不经纺织，而是通过热压而成的一种轻型覆盖材料。多用于棚室内双层保温。

（3）外覆盖材料 包括草苫、纸被、棉被、化纤保温毯和保温被等。

1）草苫：保温效果可达5～6℃，取材方便，制造简单，成本低廉。

2）纸被：在寒冷地区和季节，为进一步提高棚室内的防寒保温效果，可在草苫下增盖纸被。纸被系由4层旧水泥纸或6层牛皮纸缝制的与草苫相同宽度的保温覆盖材料。

3）棉被：用落花、旧棉絮及包装布缝制而成，特点是质轻，蓄热保温性强于草苫和纸被，在高寒地区保温力可达10℃以上，但在冬春季节多雨雪地区不宜大面积应用。

4）化纤保温毯和保温被：在国外的棚室栽培中，为提高冬春季节的保温效果及防寒效果，在大棚上覆盖腈纶棉、尼龙丝等化纤下脚料纺织成的“化纤保温毯”，保温效果好，耐久性强。我国目前开发的保温被有多种类型，有的是外层用耐寒防水的尼龙布，内层是阻隔红外线的保温材料，中间夹置腈纶棉等化纤保温材料，经缝制而成。有的类型则用PE膜做防水保护层，外加网状拉力层增加拉力，然后通过热复合挤压成型将保温被连为整体。这类保温材料具



有质轻、保温、耐寒、防雨、使用方便等特点，可使用6～7年，是用于温室、节能型日光温室，可代替草苫的新型防寒保温材料，但一次性投入相对较大。

四 作业间

在温室山墙外靠近道路的一侧设置作业间。作业间是管理人员休息场所，也是放置小农具，进行产品分级包装的地方。更主要的作用是通过作业间进出温室，可以起到缓冲作用，减少缝隙放热，提高保温效果。作业间的面积多为20～30m^2，通向温室的门应紧贴温室后墙。

五 输电线路

在进行温室群田间规划时，输电线路和灌溉管网必须统一规划，地下电缆与输水管网统一埋设在冻土层下，既节省人工，又可避免影响交通和造成遮光。





第三章
棚室内环境变化规律与调控技术

第一节　温度

一　棚室内温度的变化规律

1. 日光温室温度变化规律

（1）日光温室温度日变化　张国林等人的研究表明，日光温室内的温度存在明显的日变化（图3-1）。在7：00～8：00、13：00～14：00和18：00～19：00存在3个拐点，为"一升二降"的变化过程。最高温度出现在11：00～15：00点，不同天气情况最高温度出现的时间有所差异。最低温度出现在凌晨掀帘子之前，出现的早晚与日出时间有关，在日光温室生产季节里一般在6：00～8：30。从平均状态来讲，7：00～13：00是大棚主要升温阶段，13：00～19：00是第一个降温阶段，19：00～7：00是第二个降温阶段。晴天、阴天状况下温度变化有相对稳定的规律性，阴（雨雪）天气棚内温度变化幅度较小，升温、降温速率均小于晴天状况下。多云天气棚内温度昼变化过程较为复杂，受日照和云量变化影响十分明显。

一年当中，日光温室内最低温度出现时间随着日出时间发生变化。以二十四节气划分，大雪至小寒节气，棚内最低值出现在8：00左右；立冬至大雪、小寒至立春节气，棚内温度最低值出现在7：30左右；霜降至立冬、立春至雨水节气，棚内温度最低值出现在7：00左右，霜降之前和雨水之后棚内温度最低值出现在7：00之前。

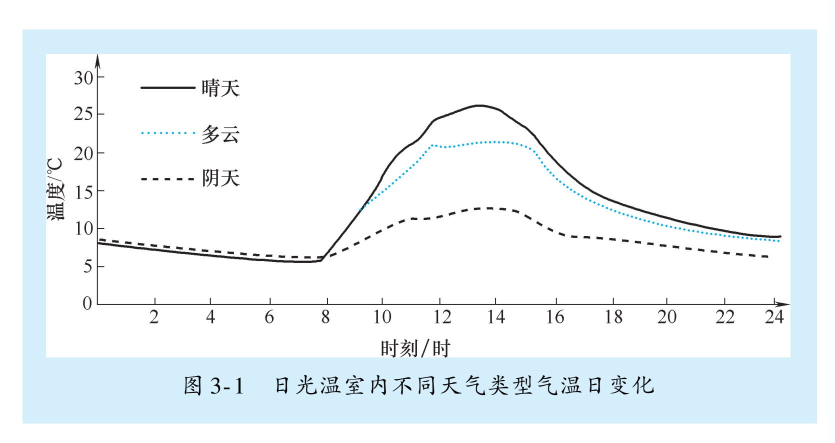


图 3-1　日光温室内不同天气类型气温日变化

（2）**日光温室温度季节变化**　随着不同季节的变化，日光温室内的温度相应产生不同的小气候效应。日光温室内的最高温度、最低温度和平均温度随着季节的推进存在明显的“U”形变化，其中，10 月至第二年 1 月上旬温室内温度逐渐下降，最低值出现在 12 月下旬至第二年 1 月中旬，1 月下旬温室内温度逐渐回升。温室内温差季节变化与温室内温度变化趋势相反，10 月至第二年 1 月温室内温差逐渐加大，12 月和第二年 1 月温差达到最大值，1 月之后温差又逐渐减小（图 3-2）。在寒冷的 1 月晴朗天气条件下，温室内温差最高超过 30.0℃。

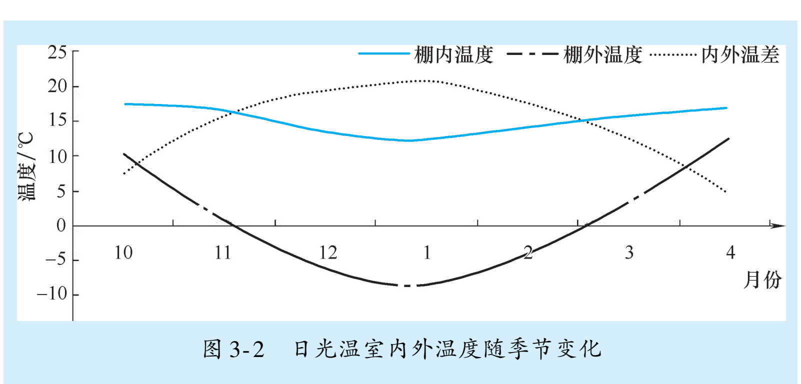
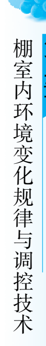


图 3-2　日光温室内外温度随季节变化



日光温室内温度随着温室外温度变化而变化，温室内最低值出



现在当地最寒冷的时期（冬季）。温室内外温差与温室外温度存在明显的负相关，在寒冷的冬季温室内外温差最大。12 月至第二年 2 月温室内外温差呈抛物线变化。

2. 大棚温度变化规律

（1）大棚温度日变化规律 大棚内温度的日变化规律与露地基本相同，即白天温度高，夜间温度低。晴天日出后 1～2h 棚温迅速升高，7：00～10：00 升温最快，在不通风的情况下平均每小时上升 5～8℃。日最高温出现在 12：00～13：00；14：00～15：00 以后棚温开始下降，平均每小时下降 3～5℃；日落前下降最快，昼夜温差较大。夜间棚温下降缓慢，平均每小时下降 1℃左右，黎明前达到最低（图 3-3）。棚温下降速度与外界风速有关，风大，棚温下降得快。阴天棚内温度变化较为缓慢，增温缓慢，降温也慢。在早春低温时期，大棚内温度通常比露地高 3～6℃，阴天时仅高 2℃左右，随着露地气温的升高，增温值可达 20℃以上。

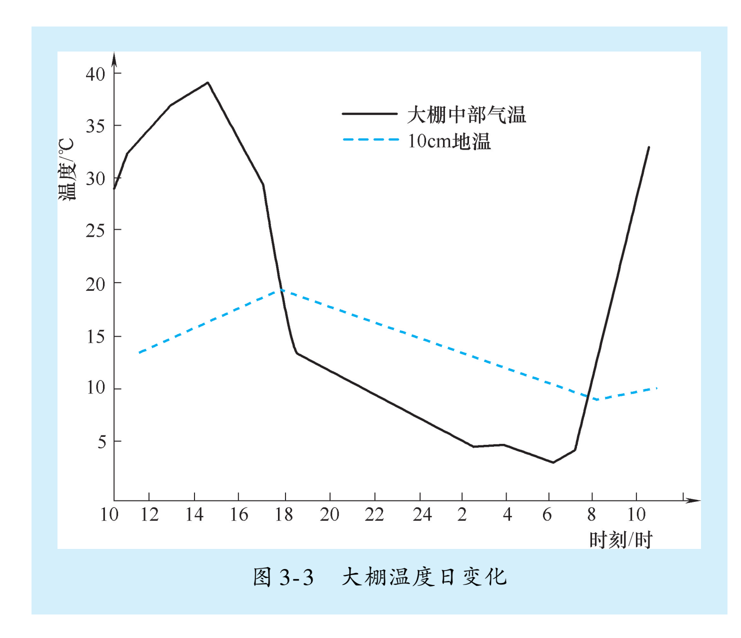


图 3-3　大棚温度日变化

大棚内温度的昼夜变化比露地剧烈，季节和天气状况对棚内昼夜温差影响较大。11 月下旬至第二年 2 月中旬，棚内昼夜温差可达



10℃以上，很少超过 15℃；3～9 月通常在 20℃左右，甚至达 30℃；北京地区 3 月中旬晴天的昼夜温差为 35.5℃，阴天为 15℃，晴天时棚内最低温度出现在日出之前。在 3～10 月阴天有风夜晚，有时会出现大棚内温度低于露地的“温度逆转”现象。

（2）大棚温度季节变化规律 在我国北方地区，大棚内存在着明显的季节变化（图 3-4）。北京地区大棚一年中的温度变化可分为 4 个阶段。第一阶段为低温期（11 月中旬至第二年 2 月中旬），棚内夜间经常出现 0℃以下低温。第二阶段为温度回升期（2 月下旬至 4 月上旬），此时月均温度在 10℃左右，但前期仍有 0℃低温。第三阶段为生育适温期（4 月中旬至 9 月中旬），此时棚内月均温度在 20℃以上。第四阶段为温度下降期（9 月下旬至 11 月上旬），此时月均温度在 10℃上下，后期经常出现 0℃以下低温，易发生冻害。不同地区应根据当地气候及大棚的性能合理安排生产。

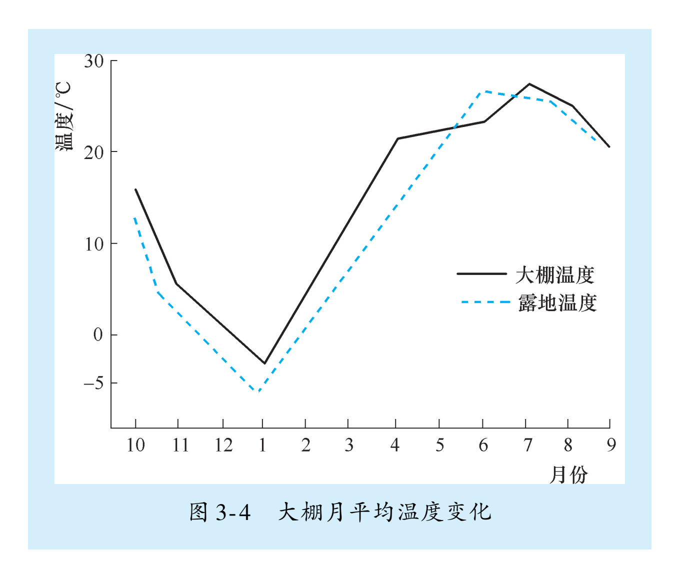


图 3-4　大棚月平均温度变化

二　棚室内温度的调控技术

棚室内温度的调控包括保温、加温和降温 3 个方面。生产中常采用的调节措施如下：





1. 保温措施

（1）科学设计棚室的方位与结构 根据不同地区的纬度差异，选择合适的建造方位角和棚间距；优化棚室采光面的角度与弧度，选择合理的宽度、高度和长度等；棚室外设置防寒沟；设作业间、缓冲带和密闭门窗等；使用新型保温材料增强后墙、后坡和山墙的保温性能等；棚室密封要严，减少缝隙放热，通风口、门窗关闭要严，冬季棚室门内外加挂保温门帘，及时修补棚膜破洞、墙体裂缝等。

（2）进行多层覆盖 对棚室进行多层覆盖，如采用双层膜、单层膜＋保温幕、双层膜＋保温幕、棚室内加设小拱棚等多层覆盖形式，均可以提高大棚内的温度，延长生产时间。北方日光温室常利用棉被、草帘等保温材料进行外覆盖，可以显著提高棚室内的温度，冬季可以在基本不加温的情况下进行生产。在日光温室内加设小拱棚，进行多层覆盖，可使温室内温度在原有基础上提高3～5℃。

（3）正确揭盖草帘、棉被及保温幕等 当揭开草帘、棉被后如果温度短时间下降1～2℃，然后回升，则说明揭的时间正确。如果温度不降而是直接升高，说明揭晚了。盖住草帘、棉被后短时间内室温回升2～3℃，然后非常缓慢地下降，说明盖草帘、棉被的时间选择正确。若盖后温度没有回升而是一直下降，说明盖晚了。

（4）增加棚膜透光率 采用透光率高的玻璃或棚膜，正确选择棚室方位和屋面坡度，减少棚室材料遮阴，保持覆盖材料清洁，及时清除棚膜上的灰尘、积雪等，以增加透光率。

2. 加温技术

在严寒的冬季和极端天气情况下，可通过人工加温的方法保障棚室内作物的正常生长，常用的采暖方式及其特点见表3-1。

3. 降温措施

（1）通风换气降温 包括自然通风和强制通风，通过棚室上的放风口、通风窗等，利用自然对流或排气扇通风降温，分放底脚风、放腰风和放顶风3种，以放顶风效果好。自然对流放风是目前生产中使用最广泛、最简单、最经济的降温方式。

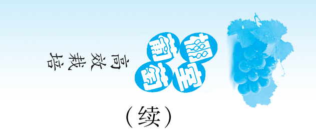


表 3-1　采暖方式及其特点

采暖方式	方式要点	采暖效果	控制性能	维修管理	设备费用	其　他	适用对象
热风采暖	直接加热空气	停机后缺少保温，温度不稳定	预热时间短，升温快	容易操纵	比热水采暖便宜	不用配管和散热器，作业性好，燃烧空气由室内补充时，必须通风换气	各种塑料棚
热水采暖	用 60～80℃热水循环，或用热水与空气热交换，将热风吹入室内	因所用温度低，加热缓和，余热多，停机后保温性高	预热时间长，可根据负荷的变动改变温度	对锅炉要求比蒸汽的低，水质处理较容易	须用配管和散热器，成本较高	在寒冷地区管道怕冻，必须充分保护	大型温室
热气采暖	用 100～110℃蒸汽采暖可转换成热气和热风采暖	余热少，停机后缺少保温性	预热时间短，自动控制稍难	对锅炉要求高，水质处理不严格时，输水管易被腐蚀	比热水采暖贵	可做土壤消毒，散热管较难配置适当，容易产生局部高温	大型温室群，在高差大的地形上建造的温室





（续）

采暖方式	方式要点	采暖效果	控制性能	维修管理	设备费用	其他	适用对象
电热采暖	用电热温床线和电暖风加热采暖	停机后缺少保温性	预热时间短，自动控制稍难	使用起来最容易	设备费用低	耗电多，生产用不经济	小型温室、育苗温室、地中加温辅助采暖
辐射采暖	用液化石油气红外燃烧取暖炉	停机后缺少保温性，可升高植物体温	预热时间短，控制容易	使用方便容易	设备费用低	耗气多，大量用不经济，有二氧化碳施肥效果	临时辅助采暖
火炉采暖	用地炉或铁炉、燃煤用烟囱散热取暖	封火时仍有一定保温性，有辐射加热效果	预热时间长，烧火费劳力，不易控制	较易维护，但操作费工	设备费用低	注意通风，防止煤气中毒	土温室、大棚短期加温
火盆采暖	用火盆盛放烧透的木炭、煤炭等	生烟少，加温能力有限	预热时间短，时间长，烧火费劳力，不易控制	方法简单易操作，但费工	设备费用低	注意通风，防止煤气中毒	土温室、大棚短期加温

（2）遮阳降温 分为外遮阳和内遮阳，通过阻止多余的太阳辐射达到降温目的。遮光20%～30%时，可降低温度4～6℃。外遮阳较内遮阳降温效果好。遮阳降温对喜光的植物生长有影响。

（3）喷雾降温 利用喷雾棚室，直接将水以雾状喷在棚室内的空中，要求雾滴直径在50μm以下，利用强制通风气流使细雾蒸发达到吸热降温的目的。此法缺点是增加了空气湿度。

（4）及时撤膜降温 当露地气温满足作物正常生长温度时，并且无恶劣气候条件影响的情况下，可及时撤掉棚膜，改为露地生产方式，达到降温目的。

【注意】 棚室葡萄温度管理是棚室内环境调控的关键，由于影响棚室内温度的因素较多，如果管理不善，极易出现冻害、高温伤害等现象，造成不必要的损失，甚至导致栽培失败。冬季气温较低时要做好保温措施；冬春季节交替时，昼夜温度变化大，白天温度容易上升迅速，通风不及时容易形成高温伤害，夜晚气温较低又容易造成低温冷害或冻害。

第二节 湿度

一 棚室内湿度的变化规律

棚室内湿度的季节变化和日变化（图3-5）明显。一般情况下，在低温季节空气相对湿度高，在高温季节相对湿度低。一天中，棚室内空气相对湿度最高值出现在上午升温前，不通风时相对湿度通常在95%以上。随着棚室内温度的升高和通风，空气相对湿度减小，到中午时，相对湿度降到一天中最低。之后随着棚室内温度的下降和风口的关闭，空气相对湿度逐步增加。棚室内空气相对湿度变化除了受温度变化影响外，还受到土壤湿度、作物叶面积、棚室大小等因素的影响。棚室内空气绝对湿度的变化随着气温的升高而升高，到中午时达到最大，之后空气中绝对湿度下降，日出前下降到最低值。



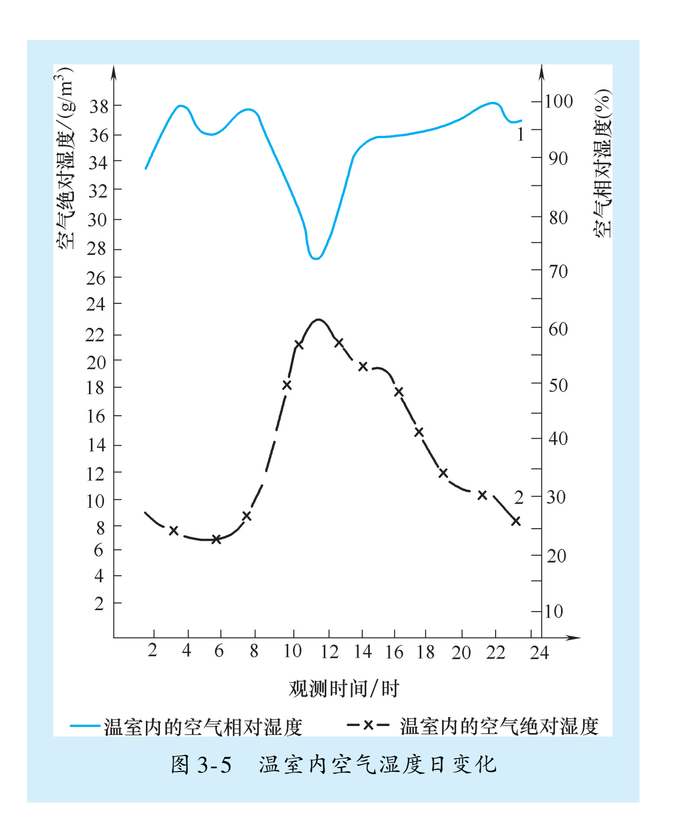


图 3-5 温室内空气湿度日变化

二 棚室内湿度的调控技术

1. 降低空气湿度措施

(1) 通风换气 在保证棚室内温度的情况下，可以通过通风换气将棚室内的高湿空气排出，从而降低棚室内湿度。一般采用自然通风，有条件时可采用强制通风。

(2) 加温除湿 加温除湿是降低相对湿度的有效措施之一。当棚室内温度较低时可以通过加温的方法降低棚室内的相对湿度。

(3) 全园覆膜 全园覆膜可大大减少地表水分蒸发，提高土壤温度，减少灌溉次数，降低棚室内空气湿度。也可在棚室内覆盖秸秆、稻草、麦秸等吸湿性的材料，达到吸湿、降湿的目的。

(4) 科学灌溉 棚室内可采用膜下滴灌、渗灌的方法，不仅能



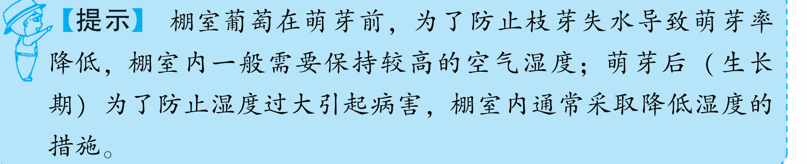
够节水增温，还能减少蒸发，降低空气湿度。

2. 增加空气湿度措施

（1）喷雾加湿　利用喷灌设施或喷雾器在棚室内喷雾，可有效增加棚室内湿度，常与降温结合使用。

（2）湿帘加湿　主要用来降温，同时可以起到增加室内湿度的目的。

（3）适时灌水　适时灌水可以增加棚室内湿度，同时增加土壤湿度。



【提示】　棚室葡萄在萌芽前，为了防止枝芽失水导致萌芽率降低，棚室内一般需要保持较高的空气湿度；萌芽后（生长期）为了防止湿度过大引起病害，棚室内通常采取降低湿度的措施。

【知识窗】　智能报警温湿度记录仪

智能报警温湿度记录仪（彩图 8）是一种针对需求设计生产的，集显示、记录、处理、报警等多种功能于一身的新型记录仪。采用低功耗技术设计，无须外部电源，体积小巧，整机功耗小，精度高，可持续超长时间工作。显示通道多，方便携带与现场操作。可以通过简单操作，完成温湿度记录仪工作状态的设置，定时采集温湿度参数，并将采集的数据储存在内部存储器中。在完成记录功能后，可将数据通过 CF 卡转存至计算机，利用适配软件对存储的数据进行分析处理及绘制图表等。在棚室葡萄中安装使用，可对棚室内的温湿度进行持续记录，并在超出设置的温湿度范围时及时发出警报，提醒工作人员调节棚室内的温湿度，有效避免棚室环境变化对葡萄造成的伤害。同时简化了管理工作，节约了成本，客观真实地记录下温湿度变化。





第三节 光照

棚室内外光照的差异主要是由自然因素（太阳高度角、大气等）、棚室因素（棚室方位、棚室结构及覆盖材料特性等）及作物的群体结构等决定。与露地相比，棚室内光照通常表现为空间分布不均匀、光照强度降低、光照时间短、光质不同于露地等特点。

一 棚室内光照的变化规律

1. 光照分布及强度

棚室内光照分布在水平方向和垂直方向上都存在一定差异。覆膜后，棚室内的光照强度始终低于露地，一般为露地的 50%～80%。在垂直方向上，光照强度由上向下逐渐递减，近地面处最弱（图 3-6）。南北向延长的棚室，棚室内光照分布较均匀，但光照强度较低，在一天当中，上午光照强度是东侧强西侧弱，下午西侧强东侧弱，南北方向相差不大。东西向延长的棚室，透光率较高，光照条件较好，但棚室内光照分布不均匀，由南往北，光照强度逐步降低，东西方向除了棚室两头局部受影响外，其余部分光照强度相差不大。

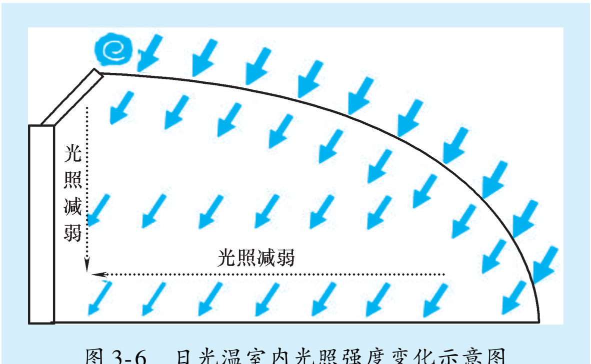


图 3-6 日光温室内光照强度变化示意图

2. 光照时数

棚室内的光照时数因棚室类型而异，不用保温材料（棉被、草帘等）保温的棚室，因全面透光，棚室内的自然光照时数和露地基



本相同，在年变化和日变化规律方面与露地保持同步。用保温材料保温的棚室，在利用覆盖材料保温的季节，其光照时数一般要短于露地，并且不同季节、不同纬度地区光照时数也有差异（表3-2）。日光温室内的光照时数在秋季一般为9.0～10.5h，冬季为7.5～9.0h，春季为9.5～11.5h，均小于12h。

表3-2 我国北方不同纬度各大城市温室主要使用季节太阳出没时间

地名			沈阳	呼和浩特	北京	天津	大连	太原	济南	青岛	西安	徐州
纬度（北纬）			41°46′	40°49′	39°48′	39°06′	38°54′	37°47′	36°41′	36°09′	34°18′	34°15′
寒露	出	时	5	6	6	6	5	6	6	5	6	6
		分	51	37	18	14	56	32	13	59	44	10
	没	时	17	18	17	17	17	18	17	17	18	17
		分	17	5	47	44	26	3	46	33	20	46
霜降	出	时	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		分	8	53	34	29	11	46	27	13	56	23
	没	时	16	17	17	17	17	17	17	17	18	17
		分	54	42	24	22	5	42	26	13	1	27
立冬	出	时	6	7	6	6	6	7	6	6	7	6
		分	26	11	51	46	27	2	42	27	10	36
	没	时	16	17	17	17	16	17	17	16	17	17
		分	34	23	6	4	47	25	10	58	46	12
小雪	出	时	6	7	7	7	6	7	6	6	7	6
		分	44	28	8	2	44	18	57	42	24	50
	没	时	16	17	16	16	16	17	16	16	17	17
		分	21	10	54	53	35	14	59	47	37	3
大雪	出	时	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7
		分	0	44	23	17	58	32	11	56	37	3
	没	时	16	17	16	16	16	17	16	16	17	17
		分	16	5	49	48	31	10	56	44	34	0







（续）

地 名			沈阳	呼和浩特	北京	天津	大连	太原	济南	青岛	西安	徐州
纬度（北纬）			41°46′	40°49′	39°48′	39°06′	38°54′	37°47′	36°41′	36°09′	34°18′	34°15′
冬至	出	时	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		分	11	54	33	27	9	42	21	6	47	13
	没	时	16	17	16	16	16	17	17	16	17	17
		分	19	9	53	52	35	14	0	48	39	5
小寒	出	时	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		分	14	58	37	31	13	46	25	10	52	18
	没	时	16	17	17	17	16	17	17	16	17	17
		分	30	20	4	2	45	25	10	58	49	15
大寒	出	时	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		分	9	53	32	27	9	43	22	7	49	15
	没	时	16	17	17	17	17	17	17	17	18	17
		分	46	35	19	18	0	39	24	12	2	28
立春	出	时	6	7	7	7	6	7	7	6	7	7
		分	56	41	21	16	57	32	12	58	40	6
	没	时	17	17	17	17	17	17	17	17	18	17
		分	4	53	36	33	17	56	40	28	17	43
雨水	出	时	6	7	7	6	6	7	6	6	7	6
		分	37	23	3	59	41	16	57	42	26	52
	没	时	17	18	17	17	17	18	17	17	18	17
		分	23	11	54	52	34	12	56	43	31	57
惊蛰	出	时	6	7	6	6	6	6	6	6	7	6
		分	15	1	42	38	20	56	37	23	8	34
	没	时	17	18	18	18	17	18	18	17	18	18
		分	41	29	11	8	50	27	10	57	44	10



（续）

地　　名			沈阳	呼和浩特	北京	天津	大连	太原	济南	青岛	西安	徐州
纬度（北纬）			41°46′	40°49′	39°48′	39°06′	38°54′	37°47′	36°41′	36°09′	34°18′	34°15′
春分	出	时	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6
		分	49	36	18	14	57	33	15	2	48	14
	没	时	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		分	58	45	26	23	5	42	24	10	56	22
清明	出	时	5	6	5	5	5	6	5	5	6	5
		分	24	11	53	50	33	10	53	40	27	53
	没	时	18	19	18	18	18	18	18	18	19	18
		分	15	1	42	38	20	56	37	23	8	31

3. 光质

植物主要吸收波长为 610 ~ 720nm 的红橙光和波长为 400 ~ 510nm 的蓝紫光。棚室内的光质与自然光质不同，主要与覆盖材料的性质有关，不同的覆盖材料透射到棚室内的光谱存在很大的差异。由于不同作物对光质的要求不同，可通过选择适宜的覆盖材料来满足作物生长的需求。一般紫外线的透过率由高到低排列为：聚乙烯薄膜 > 聚氯乙烯 > 玻璃；可见光的透过率由高到低排列为：聚氯乙烯薄膜 ≈ 玻璃 > 聚乙烯薄膜；红外线的透过率由高到低排列为：聚乙烯薄膜 > 聚氯乙烯薄膜 > 玻璃。

二 棚室内光照的调控技术

1. 科学规划棚室方位，优化棚室结构，改善覆盖材料

在我国北方寒冷地区，日光温室均为东西延长，坐北朝南，方位采取南偏西为宜，偏角 5° ~ 10°。保持前后排温室的间距（图 3-7），温室间间距按照下式计算：

$$L = \frac{H}{\sin h}$$





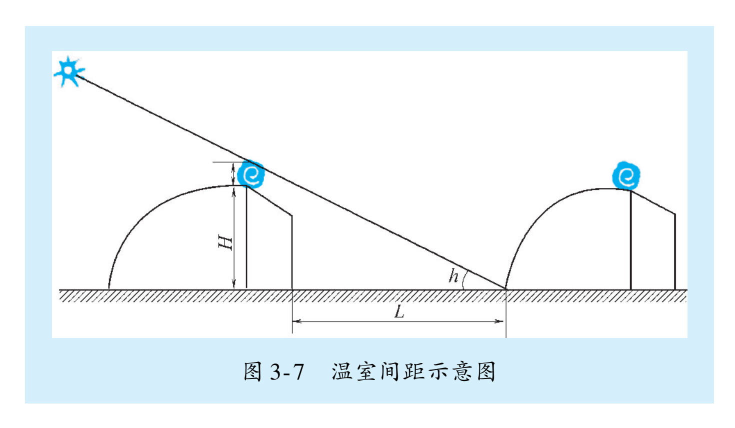


图 3-7　温室间距示意图

式中，L 为前后温室间距；H 为前排温室高度（脊高 + 棉被高度）；h 为当地冬至太阳高度角。

冷棚之间的距离应达到 2.5～3m。棚室骨架材料选用结构小、强度大的新型骨架材料，优化棚室屋面采光面，减少遮光骨架及支柱的使用，减少骨架材料遮光。采用透光率高、防尘、抗老化、无滴的覆盖材料，提高透光率。

2. 人工补光

棚室内在连阴天及冬季每天光照时间不足 4.5h 时，就需要进行人工补光，可在上午揭棉被前和下午放棉被后各补光 2～3h。人工补光时，灯的高度与树体高度相当为宜，相邻 2 个灯的距离 3～4m。不同作物所需的光照强度差异很大，人工补光时应根据不同作物来调节补光强度，葡萄的光补偿点平均为 29.28μmol/(m^2·s)，光饱和点平均为 1338.46μmol/(m^2·s)，可根据需要选择适宜的补光灯。

【知识窗】　　常用的补光灯

常用的补光灯有：热辐射光源的白炽灯、卤钨灯 2 种，白炽灯放热较多，效率较低，卤钨灯能耗较白炽灯低，光照



强度高于白炽灯。气体放电光源的荧光灯、钠蒸气灯、汞灯、金属卤化物灯、碳弧灯、疝灯等，荧光灯是较为适宜的植物生长补光灯，也是生产中使用最为普遍的补光灯，钠蒸气灯、汞灯发光效率较高，金属卤化物灯的发光效率和显色性较好，特点为光线集中、光利用率高。近年来发展起来的LED灯，具有节能、光谱可调、防潮、冷光性及良好的点光源特征等，但成本较高。

3. 铺设反光膜或挂反光幕，合理揭盖棉被，定期清洗棚膜

在树冠下地面和温室后墙上张挂反光膜，能增加光照25%，促进果实着色。日光温室揭盖棉被是在保证棚室内温度的情况下，尽量早揭晚盖棉被，以延长光照时间。定期清扫棚膜上的灰尘，采用无滴膜等，保持棚膜清洁、透光。

4. 科学栽植与树体管理

采用适宜的栽植密度和高光效的树体结构，科学进行整形修剪，改善光照分布，增加树冠内部自然光的透入。

第四节　二氧化碳

二氧化碳是果树光合作用最主要的碳源，空气中二氧化碳含量的高低直接影响着光合作用的效率。



一　棚室内二氧化碳的变化规律

大气中二氧化碳含量为330～350μL/L，由于受气候、生物等因素影响而呈现一定的季节变化和日变化。一年中，11月至第二年2月较高，4～6月较低；一天当中，日出之前最高，10：00～14：00最低。棚室内由于处于相对封闭状态，其中二氧化碳含量日变化幅度高于外界。图3-8为日光温室内二氧化碳含量日变化曲线图。





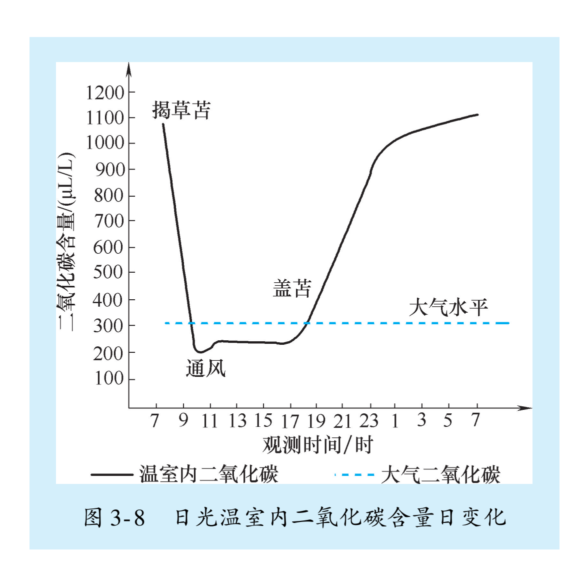


图 3-8　日光温室内二氧化碳含量日变化

【知识窗】　　看不见的气体

在露地栽培条件下，由于空气的流动，空气中二氧化碳的含量不会因为植物的光合作用而有较大变化，一般保持在0.03%左右，能够满足作物正常的生长发育需要。果树在棚室栽培时，棚室内特殊的密闭环境条件，一方面可以防止二氧化碳逸散，使二氧化碳含量有可能高于自然大气，增强光合作用，提高二氧化碳的利用率。另一方面在不通风的条件下，若无二氧化碳补充，因光合作用又易造成二氧化碳亏缺，降低光合作用强度。尤其在冬春季节，为了防寒保温，通风量很小，室内二氧化碳含量有时会降至0.01%以下，接近二氧化碳补偿临界值（0.005%），使果树经常处于二氧化碳“饥饿”状态，成为限制棚室果树产量和质量提高的重要因素。据研究，二氧化碳含量从0.03%左右提高到0.1%左右时，光合效率可增加



1 倍多；当二氧化碳含量降到 0.02% 时，光合作用就会受到影响。因此，在棚室内温光水肥等条件优化的基础上，二氧化碳亏缺已成为制约光合速率的主要因素，此时增施二氧化碳能显著提高光合效率，从而为棚室的高产优质创造必要的条件。

二 棚室内二氧化碳的调控技术

1. 通风换气法

通风换气是在棚室内二氧化碳含量低于外界时采用的措施。根据棚室内二氧化碳变化规律，早晨一般不放风，以保持一夜之间室内果树和土壤中释放的二氧化碳。白天在外界气温允许的情况下，打开通风口，使外界空气中的二氧化碳进入棚室内，根据棚室内温度情况决定通风时间长短。也可使用鼓风机、热风炉等向棚室内鼓风，特别是在自然通风不足的情况下，热风炉可以较长时间地将外界空气输入棚室内，以供给果树光合作用使用。该方法成本低、易操作，目前使用最广泛。但受外界气温限制，冬季使用会受到一定限制。

2. 土壤施肥法

通过向土壤中施入可产生二氧化碳的各种肥料，利用其分解释放出二氧化碳。土壤中增施圈肥、秸秆等有机肥，在微生物的作用下分解有机质，释放二氧化碳。据测定施腐熟稻草的温室中，日出前二氧化碳含量比一般温室高 5～8 倍。室内每平方米土施 4kg 充分腐熟的纯厩肥，室内二氧化碳含量可长时间稳定在 0.07%～0.08%；施入 8kg 时，二氧化碳含量可稳定在 0.15% 左右。大量有机肥不仅分解出较多的二氧化碳，而且可提供大量果树根系吸收的营养。在果树株行间，将碳酸氢铵按 10～15g/m^2 埋入 8～10cm 土层中，每月 2～3 次，利用其自然分解产生的二氧化碳增加棚室内二氧化碳含量。也可采用直径为 0.5～1cm 的球形固体二氧化碳颗粒肥，采用沟施、穴施等方法施入土壤，每亩施用 40～50kg，增施效果明显，方法简单，使用安全。





3. 施放干冰及液态二氧化碳法

干冰是固体二氧化碳，直径为 10mm 的扁圆形褐色颗粒，每粒重 0.6g，含二氧化碳 0.088～0.096g。放入棚室内气化产生二氧化碳，便于定量施放，也较纯净。按每亩施用干冰 40kg，6 天后能使大棚内二氧化碳含量提高 0.1%，有效期达 90 天左右，高效期为 40～60 天。其残渣中含有有效磷（约 20.7%）、速效氮（约 11.0%）和钙等元素，即为复合肥。干冰一般在花前 5 天左右施用，方法是在行间开 2cm 左右深的条状浅沟，施入干冰后轻覆薄土 1～2cm 不踩实，或覆盖地膜保墒。另外，可释放液态二氧化碳，可从制酒、化工等行业中得到，纯度很高，一般一个 40L 的钢瓶可装 25kg 纯净的二氧化碳，不含有害气体。使用时开启减压阀门，通过出口压力和开启时间控制施用量，与有孔的塑料管连接可将二氧化碳气体均匀地分布到棚室内的各个角落。使用时容易控制，但成本较高。

4. 生物生态法

在棚室的后坡下、树下等闲散地遮阴种植食用菌，食用菌在生长过程中，菌料在发酵过程中产生二氧化碳，这样可以增加室内二氧化碳含量，还充分利用了土地，增加了收入。也可发展“种、养、沼”三位一体生物生态法，利用动物产生的二氧化碳供给果树生长。该法简易、经济、有效，应大力倡导，积极推广。

5. 采用化学反应法

采用碳酸盐和强酸反应产生二氧化碳的方法，是目前棚室内增施二氧化碳的主要方式。原料来源广泛，成本低，方法简单。应用较多的为利用稀盐酸或稀硫酸与碳酸钙或碳酸氢铵产生反应，反应后可产生二氧化碳和硫酸铵、氯化铵等肥料，不产生有害物质。在棚室内每 $20m^2$ 设置一个施放点，一般温室大棚每亩设置 30～40 个施放点。每天用碳酸氢铵 3～4kg（每个施放点 100g 左右），加入硫酸 2～2.5kg（将市售 98% 的浓硫酸按重量比水∶硫酸＝3∶1 的比例，将浓硫酸缓慢倒入水中进行稀释，稀释后按施放点数均匀分配），每个施放点的反应容器（非金属）可挂于果树树体中上部，然后将碳酸氢氨缓慢倒入发生点容器中，让其进行反应。将棚室保持密闭状态 2h 以上。释放时间以上午 8：00～8：30 为宜。每个发生点每日使

用稀硫酸 0.15kg，能使室内二氧化碳含量达 0.13%。

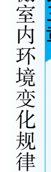
6. 燃烧法

通过燃烧煤或其他碳氢化合物等燃料产生二氧化碳。例如：解放军二炮科技开发公司研制的“二氧化碳气肥发生器”，是将煤燃烧产生的气体，经过滤除去二氧化硫（SO_2）等有害气体，获得较纯净的二氧化碳，通过管道输入到棚室内。燃烧 1kg 煤炭或液化石油气，可产生 3kg 二氧化碳，具有应用时间、浓度易调节，方法简便等优点，但成本较高。也可用沼气、丙烷、酒精灯燃料。

7. 使用二氧化碳发生装置

为了简化二氧化碳施肥操作方法，目前生产上推广应用了简易塑料桶二氧化碳发生装置，其主要由贮酸罐、反应罐、二氧化碳净化吸收桶与输气导管等部分组成，通过控制硫酸供给量可有效控制二氧化碳生成量。该装置已有市售。

由山西农业大学工程技术学院王双喜教授等研制的农用“FCP 系列自压平衡式二氧化碳发生器”（图 3-9），可用以进行温室二氧化碳气体的补施和水果贮藏库内二氧化碳含量的调节。主要采用含有碳酸根负离子的盐和酸作为原料，经化学反应后产生所需的二氧化碳。其结构简单，造价低、使用方便，尤其是二氧化碳气体产生过程是在液相中进行的，产生二氧化碳速度快，二氧化碳气体纯度高，增产效果明显。其副产品视所用原料而定。凡是能产生 $(NH_4)_2SO_4$ 的反应，其废液均可作为优质肥料。该产品可连接设施环境控制系统实现自动控制，也可人工操作进行手动或半自动化操作运行。其主要结构由反应腔、贮液腔、缓冲腔和净化腔等组成。



（1）FCP 系列自压平衡式二氧化碳发生器的使用方法

1）酸液的配制：将市售 95%～98% 的硫酸（H_2SO_4）缓慢加到水中，边加边搅动，在此过程中，由于放出大量热，因此加酸的顺序不能搞错，即酸加到水中，酸水比为 1∶0.5（即取 1 L 酸、0.5L 水），待酸液冷却后方可使用，并且要在瓷罐或塑料容器内配制。

2）盐的选择：所用硫酸盐的颗粒粗细度可以是任意的，但最好是块状固体。如用 $CaCO_3$（碳酸钙）+ $2NH_4HCO_3$（碳酸氢铵），做成 $1cm^3$ 的小块最好。





图 3-9　FCP 系列自压平衡式二氧化碳发生器（图片来自山西农业大学）

3）净化液：将 500g NH_4HCO_3 或 $NaHCO_3$（碳酸氢钠）溶于 5L 水中即可。

4）将配好的酸液、净化液从注液阀、净化腔加液口中分别注到贮液腔内和净化腔中至液体线，而后将净化腔液口旋盖扭紧，并加盖注酸口加盖安全盖即可。

5）取出反应筒，放入碳酸盐固体，以满为限，然后很快插入，并立即旋紧盖子（注意这时应事先将放气阀关闭），并同时检查各个盖子是否扭紧。

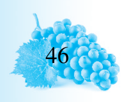
6）需要二氧化碳时，开启放气阀即可。需要量大，开大；需要量小，开小。

7）废酸、废净化液可从排液口放出，沉淀物可在取出反应筒的同时打开旋盖倒掉，清洗即可。

（2）FCP 系列自压平衡式二氧化碳发生器使用注意事项

1）配制酸液时，由于放出大量热，因此加酸的顺序千万不能搞错，即酸加到水中，边加边搅，酸液冷却后才可注入贮液腔。

2）在使用该发生器时，一定要检查发生器的气密性（即是否漏



气），如果有漏气现象，则发生器不能使用，可更换各种橡皮垫。检查方法：在使用前，将放气阀打开，从注酸口注水（水中加几滴墨水），到达酸液指示位置以下 25cm 处，关闭开气阀，同时扭紧各个盖子和阀门。再继续注水至酸液指示位置，而后放置 10～15min，液面不下降，说明发生器不漏气，如果液面下降，则表明漏气，不能使用，查明漏气的原因，检查完毕将水排净。

3）如果固体原料中有碳酸钙，则反应后有 $CaSO_4$ 沉淀，注意排除沉淀，不能单纯使用碳酸钙和硫酸做配料，必须同碳酸氢铵混配，否则反应不易进行。

4）本发生器为全塑制品，使用时要远离热源，也不能用硬器撞击。

5）如用废料 $(NH_4)_2SO_4$ 作为肥料时，只有当酸液中加入碳酸氢铵不再产生二氧化碳气泡时，酸液才能作为液肥使用。

6）FCP 系列产品，可根据不同要求选择不同容量和产气量的类型。

【知识窗】 棚室内施用二氧化碳气肥注意事项

1）二氧化碳气肥施放时间宜在上午放风前进行，在较高温度和强光下增施二氧化碳气肥有利于光合作用，通风后或阴雨天及光照不佳情况下不宜进行。

2）二氧化碳比空气重，施放时宜将二氧化碳均匀施放到植株群体冠层高度及功能叶周围，并采取多点施放，保证均匀。

3）采用化学反应法时应注意使用的安全性，包括硫酸的稀释、容器不能用金属材料，操作时注意人员安全。反应残液在其反应完全终止，并将残液充分稀释后再利用，以免余酸对作物产生伤害。

4）利用燃烧法等产生的气体中混有有害气体，一定要采取措施加以滤除，以免对作物产生不良影响。







5）二氧化碳气肥浓度要适宜，高浓度长时间施用会对植株产生不利影响。

6）二氧化碳气肥施用期间应保持棚室密闭，以提高二氧化碳利用率。



第四章
棚室葡萄栽培的生物学基础

第一节　认识葡萄

一　葡萄的主要器官与功能

葡萄与其他植物一样，是由具有一定功能的各种器官构成的。成龄的葡萄植株包括地上和地下部分。地下部分是根系，地上部分包括主干、主蔓、侧蔓、结果母枝、结果枝、营养枝、副梢、卷须、叶片、冬芽、夏芽、果穗、果实等，其中主要器官的构成及功能如图 4-1 所示。

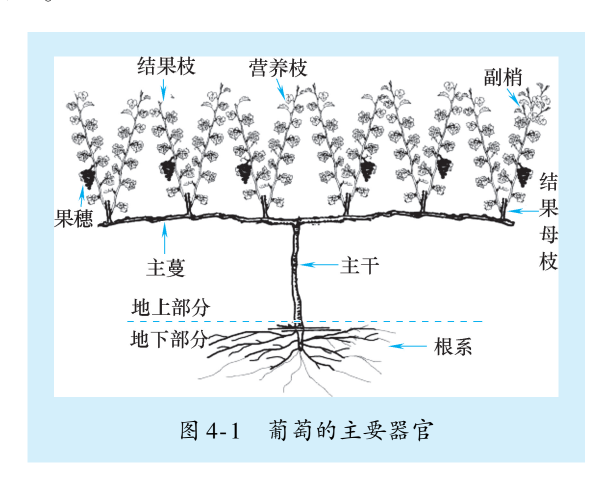


图 4-1　葡萄的主要器官

1. 根

葡萄的根系有两种类型：种子播种的实生根系和以扦插或压条



繁殖的茎源根系。

（1）实生根系　实生根系主要包括主根、侧根和幼根（图4-2）。

（2）茎源根系　茎源根系主要包括根干、侧根和幼根（图4-3）。

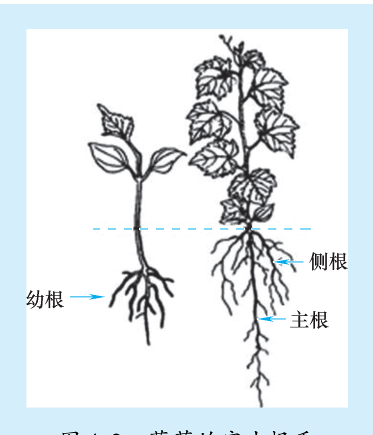


图4-2　葡萄的实生根系

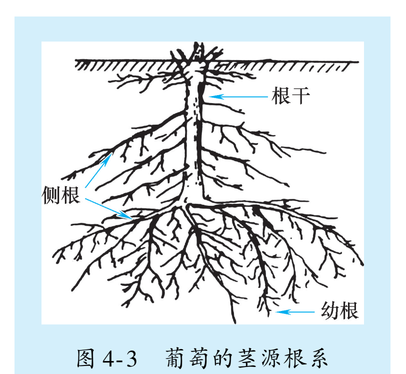


图4-3　葡萄的茎源根系

【知识窗】　　葡萄根系的功能

葡萄的根系非常发达，富于肉质，生命力强盛。生产中大多数葡萄的根是通过扦插、压条等无性繁殖产生的茎源根系。葡萄的主根和各级侧根起着固定、支撑葡萄植株，输送水分和营养，贮藏有机营养物质的作用。葡萄的幼根具有吸收水分和营养、合成多种氨基酸和激素类物质等有机物质的功能。根系对新梢生长、开花坐果、果实发育、花芽分化等有重要的调节功能。

2. 茎

葡萄的茎包括主干、主蔓、侧蔓、结果母枝、结果枝、营养枝和副梢等。从地面到分支处的部分称为主干；主干上的分支叫主蔓；主蔓上的多年生侧分枝称为侧蔓；着生结果枝的枝叫结果母

枝；带有花序（果穗）的新梢称结果枝；不带花序的新梢称营养枝或发育枝；从当年生枝上萌发的枝条称副梢。葡萄在冬季需要下架埋土防寒的地区，其植株无明显的主干，从地面或近地面部分直接分生出主蔓。主干、主蔓可以是一个，也可以是多个不等。

葡萄的茎构成了葡萄植株的树冠骨架，对树体的各种器官起着支撑作用。茎中的木质部和韧皮部对水分、矿质营养和光合产物等物质的运输起着重要作用。另外，葡萄的茎与根系一样可贮藏大量的光合有机物质，这些贮藏养分一方面用于茎的运输，另一方面用于植株营养的调节。

3. 芽

葡萄的芽包括冬芽和夏芽。

（1）冬芽 冬芽是由位于中央的 1 个主芽、周围的 2～6 个副芽及鳞片构成，俗称“芽眼”（图 4-4）。冬芽在生长季中形成，为晚熟性芽，一般情况下经越冬后第二年春天才萌发，抽生新梢（结果枝和营养枝）。但在受到刺激（如重摘心、前部受伤、人工诱导等）的情况下也可当年萌发，形成冬芽副梢。



图 4-4 葡萄冬芽剖面

冬芽的主要功能是每年长出新梢，保证植株生长。另外还可以利用一年生枝通过扦插或嫁接繁育苗木。

春天主芽先萌发，抽生的新梢较为旺盛，新梢为结果枝时，花序较大。副芽一般不萌发，但当主芽受害时，副芽才萌发，但长出的新梢及花序都不如主芽。有些品种常有主、副芽同时萌发的特性，



形成一个芽眼抽生 2～3 个新梢，为了更好利用树体营养，萌芽后副芽枝应尽早抹除。

没有萌发的冬芽及冬芽中的副芽，随着枝龄的增加而潜伏在皮层下，形成了潜伏芽或隐芽。葡萄植株上，特别是分支处有大量潜伏芽，当受到强烈刺激时（如重回缩、重疏枝等），潜伏芽萌发形成新梢，可以用于葡萄植株更新和枝组更新。

（2）夏芽 位于新梢叶腋中冬芽旁边，无鳞片，为裸芽，具有早熟性，形成快，幼叶出现 1 周后即可在叶腋间看到夏芽，在 3 周后萌发形成夏芽副梢（图 4-5）。

夏芽副梢上形成的叶片，可以补充新梢叶片的不足，增加树体的叶面积，提高新梢的营养水平，为新梢生长、果实发育、花芽分化提供丰富的营养物质；可以利用夏芽副梢进行整形，培养结果母枝，加速成型；利用夏芽副梢可实现当年二次结果，调节产期，增加产量。

4. 叶

葡萄叶为单叶，由托叶、叶柄和叶片组成。叶片形似人的手掌，多为 5 裂，少数品种有 3 裂的。叶片的大小、形状、裂刻深浅和形状等特征，因葡萄的种类和品种有很大差异，可作为鉴定品种的依据之一（图 4-6）。

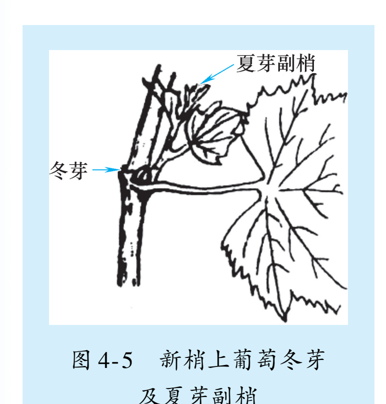


图 4-5 新梢上葡萄冬芽及夏芽副梢

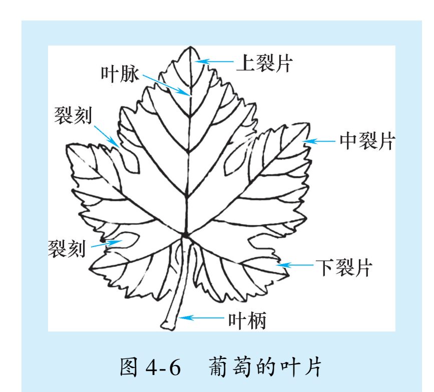


图 4-6 葡萄的叶片

【知识窗】　　　　葡萄叶的功能

葡萄叶具有以下功能：一是进行光合作用，利用水、矿质元素、二氧化碳及光能合成植株生长所需的有机营养物质；二是进行呼吸作用，为植株的生长发育提供所需的能量；三是具有蒸腾作用，通过蒸腾拉力将水分和矿物质运送到树体的各个器官，通过蒸腾作用还可以降低树体温度，避免高温对植株的伤害；四是具有吸收作用，叶片通过气孔可以直接吸收水分和矿质营养，其速度比从土壤中通过根系吸收要快几十倍。因此在生产上常通过叶面喷肥来补充和调节树体营养。叶片多少与产果量和果实品质有密切关系。

5. 花和花序

(1) 花　葡萄的花很小，分为两性花、雌性花和雄性花（图 4-7）。两性花又称完全花，具有发育完全的雄蕊和雌蕊，雄蕊直立，有可育花粉，能自花授粉结籽，由花冠、花梗、花托、花萼、蜜腺、子房、雌蕊、雄蕊等构成。

(2) 花序　葡萄的花序为圆锥状花序，由花序梗、花序轴和花蕾组成（图 4-8）。

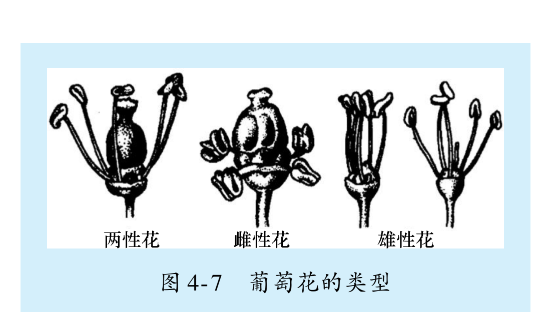
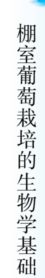


图 4-7　葡萄花的类型



图4-8　葡萄的花序







6. 卷须

卷须与花序为同源器官，在分化过程中，营养充足时分化成花序；营养不足时，则分化成卷须，卷须与花序之间有多种过渡形态（图4-9），生产上常见到卷须状花序。卷须具有缠绕固定枝蔓的作用，不同品种葡萄的卷须着生规律不同。美洲葡萄系品种枝蔓各节均能长出卷须，欧洲葡萄系品种枝蔓断断续续长出卷须。在栽培管理中，为方便管理和节约养分，常掐掉卷须。

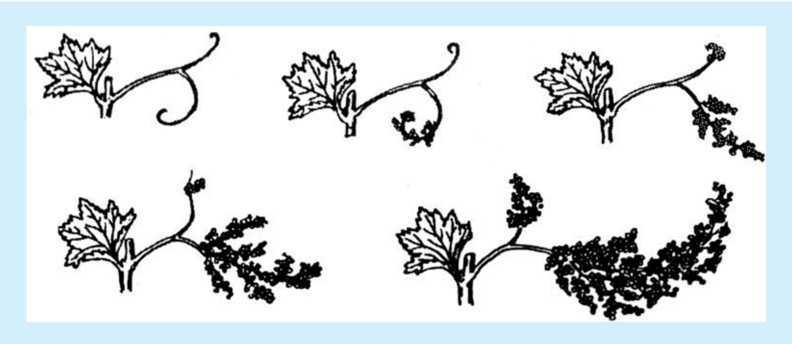


图4-9　葡萄的卷须与花序之间的过渡形态

7. 果穗

果穗由穗轴、穗梗和果粒组成。葡萄花序开花授粉结成果粒之后，长成果穗。花序梗变为果穗梗，花序轴变为穗轴。果穗因各分枝发育程度的差异而形状不同，常见的有圆柱形、圆锥形和分枝形等形状（图4-10）。

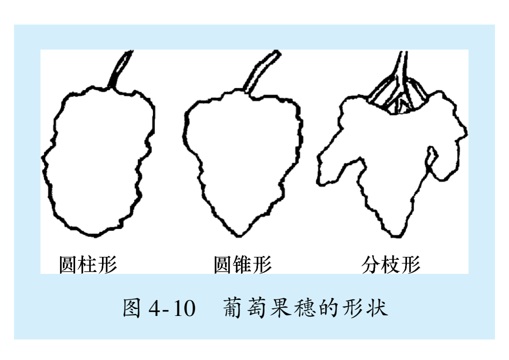


图4-10　葡萄果穗的形状



果穗的大小、整齐度和紧密度是鲜食葡萄外观品质的重要指标。根据果穗上果粒着生的密度可分为极紧穗、紧穗、松穗和散穗 4 种类型。根据果穗的长度和重量的不同可将果穗分为小型、中型、较大型、大型和特大型 5 种类型（表 4-1）。

表 4-1　果穗的类型

依 据 类 型	小型	中型	较大型	大型	特大型
长度/cm	<10	10～15	—	15～30	>30
重量/g	<150	151～250	251～400	401～600	601～800

8. 果粒

果粒由子房发育而成。它由果柄、果蒂、果刷、果肉、维管束、种子和外果皮组成（图 4-11）。果粒的形状有圆柱形、长椭圆形、椭圆形和外圆形等（图 4-12）。根据果粒大小可分为小型、中型、大型及特大型等（表 4-2）。果刷的长短与果实的耐贮运性有密切关系，果刷长的不易落粒，耐贮运。

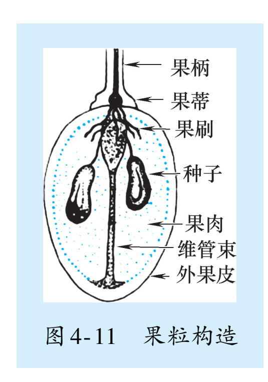


图 4-11　果粒构造

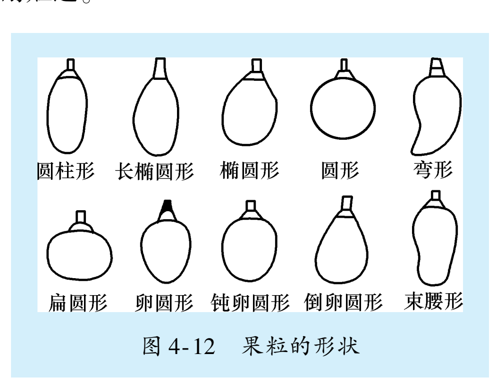


图 4-12　果粒的形状

表 4-2　果粒的大小

依 据 类 型	小型	中型	大型	特大型
纵径/mm	<13	13～18	19～23	>23
重量/g	<3	4～6	7～9	>10

果皮颜色因品种不同而各异，其着色也随果实成熟度而变化。果肉中含有大量水分，故称浆果。评价品种表现优劣，主要看果形



大小、果皮厚薄及是否易与果肉分离、果肉质地、可溶性固形物含量、糖酸比、是否含有色素及芳香物质等。果粒紧密度也是一项考核指标，一般鲜食葡萄以穗大、粒大、果粒不过密为最佳。

二 葡萄各器官间生长发育的相互关系

1. 地上和地下的关系

葡萄根系和地上部之间相互促进和调节。根系为地上部的生长发育提供水分、矿质元素及部分生长调节物质；地上部为根系的生长发育提供光合产物及生长调节物质，同时为根系吸收水分、矿质元素提供能源。在年生长周期中，葡萄根系活动早于地上部分，根系生长高峰与地上部分生长高峰交替进行。根据这一关系，在生产的不同时期就可以分别对根系和地上部进行干预，达到栽培的目的。

根系受到限制或损伤时会抑制地上部的生长。棚室栽培中有通过限制根系生长达到控制地上部生长过旺的做法，如棚室葡萄的根域限制栽培、容器栽培等。

生长季不合理的修剪会影响根系的生长。生长季过重修剪会减少光合产物的积累，过度环剥，尤其在主要干蔓上的环剥会阻碍光合产物向根系的运输，操作不当容易导致根系“饥饿”，严重削弱树势。

2. 营养生长与生殖生长的关系

葡萄的营养生长和生殖生长相互依存、相互制约。营养生长为生殖生长提供物质基础，生长健壮的枝条花芽分化较好，旺长和弱枝花芽分化较差。葡萄植株生长健壮有利于花芽分化、开花坐果、果实发育等生殖生长，但生长过旺、过弱均对生殖生长不利。生殖生长的数量和强度反过来又影响营养生长，负载量过大时新梢及根系生长会受到影响。生产上可通过调整营养器官、生殖器官的生长状态和数量来调节营养生长和生殖生长。例如，通过疏枝、摘心、环剥等技术可促进花芽分化、提高坐果率、促进果实膨大等。通过多留花果可控制植株旺长，通过疏花疏果可促进枝、芽和根系等营养器官的生长。

3. 生殖器官间的相互关系

花芽分化、开花坐果和果实发育之间也存在着相互竞争和制约。



开花、坐果过多会导致果个变小、果实品质降低，同时抑制花芽分化，形成大小年结果现象。

4. 营养物质在各器官间的分配

营养器官制造的营养物质具有就近供应和集中使用的特点。就近供应指枝叶制造的营养物质首先供给附近器官使用。集中使用指在年周期的某一物候期内，树体制造的营养物质往往集中分配给生长发育强度最大的器官和组织，如开花坐果期，营养物质主要满足开花坐果的需要。

葡萄的栽培过程就是调节营养生长和生殖发育的平衡，保证葡萄规律的生长发育，是实现稳产、丰产、优质的基础。

【知识窗】 葡萄的营养器官和生殖器官

葡萄的根、茎和叶等属于营养器官，葡萄的花、果实和种子等属于生殖器官。

【知识窗】 葡萄的花芽分化历程

在葡萄开花前数天至开花期，新梢下部的3～4节的冬芽开始形成花序原基，到冬季休眠时期，每个冬芽上可分化出3～4个花序原基。葡萄花各个器官的分化在萌芽后进行，主要依靠树体贮藏的营养物质。因此，花期前后枝叶生长与开花坐果、花芽分化等产生营养竞争。葡萄生长前期以营养生长为主，树体的营养物质多用于营养器官的建造和扩展上。进入花期后，营养物质主要流向花果和进行花芽分化，接着就是营养积累，促进枝芽成熟，进入休眠阶段。葡萄营养器官生长过旺会阻碍花芽的形成及果穗果粒的发育。



三 棚室葡萄生长发育特点

棚室葡萄栽培环境与露地相比发生了改变，因此其在生长发育



及成花结果方面与露地相比具有一定的特殊性，这些特性主要因棚室条件的不同而异。

棚室栽培不同程度地延长了葡萄的年生长期，因此植株的年生长量较露地有不同程度的增加。棚室栽培时，树体生长势一般较旺，萌芽开花不整齐，叶片变大变薄，颜色变浅，光合能力下降，节间变长，果实发育期延长，下部落叶早。在管理较好的情况下，可以大大降低病虫害发生，做到优质、丰产。但如果管理不到位，常导致枝芽不充实，花芽分化不充分，有些品种着色变差，果实品质降低，树势和产量不稳定，结果寿命缩短。

第二节　葡萄的物候期

露地栽培情况下，葡萄植株的生长发育每年都随着季节的变化而发生变化，这种周期性的、规律性的变化称为物候期。葡萄棚室栽培时，其植株的生长发育是随着人们对棚室内环境调控的变化而发生变化的，其物候期可划分为几个主要阶段，即：休眠期、伤流期、萌芽期、新梢生长期、开花坐果期、果实生长期、果实成熟期、新梢成熟与落叶期等。各阶段的生命现象存在重叠与交叉，每个阶段还可进行更详细的划分（图 4-13），人为划分只是为了方便生产管理。

一　休眠期

棚室葡萄的休眠期是指从落叶到棚室开始升温后树液开始流动期止。根据葡萄本身的生理作用与外界条件的关系可分为自然休眠期和被迫休眠期。葡萄自然休眠期的长短因品种而不同。

二　伤流期

由树液流动开始到芽萌发结束。棚室葡萄从开始升温到芽萌发一般需要 30 ~ 50 天。在这段时期，树液通过枝叶伤口外流。葡萄的伤流液与生长季中的树液在成分上有所差异，它的有机物（糖、酸）含量更高，而矿物质含量较低，这说明伤流液主要由贮藏养分构成的。



冬芽期 绒球期 绿尖期 幼叶出现期

展叶期 果穗出现期 展穗期

展粒期 开花期 坐果期

小果期 闭穗期 转色期 成熟期

新梢成熟期 落叶期

图 4-13 葡萄的物候期









三 萌芽期

升温后，随着棚室内气温的逐渐上升，冬芽膨大，随后鳞片裂开，露出茸毛，并在芽的顶端呈现绿色。一般以 50% 的芽达到绒球期时的日期作为葡萄的萌芽期。

四 新梢生长期

从展叶到新梢停止生长的这一时期称为新梢生长期，一般为 100～120 天。由于生产中常在开花前后进行摘心，新梢的生长就会暂时停止。因此，新梢生长期一般指从展叶到新梢摘心这一段时间，一般为 30～55 天。

五 开花坐果期

开花坐果期指由开始开花到坐果的这一段时间，一般历时 7～15 天。棚室葡萄开花坐果期较露地持续时间延长，是决定葡萄产量的关键时期。

六 果实生长期

残留的花完全落光，子房开始膨大到浆果转色之前。果实经历第一期迅速生长和第二期缓慢生长阶段。通常早熟品种历时 35～60 天，中熟品种历时 60～80 天，晚熟品种历时 80～90 天。

七 果实着色期（转色期）

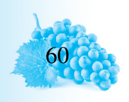
有色果粒开始显浅色，无色品种开始变软，这一时期浆果果皮的叶绿素大量分解，白色品种浆果色泽变浅，开始丧失绿色，微透明；有色品种果皮开始积累花青素，由绿色逐渐变为红色或蓝色。

八 果实成熟期

从果实转色期结束到浆果完全成熟时，大约需 35～50 天。在此期间，浆果颜色改变，果实体积不再明显膨大，主要是营养物质的积累和转化，含糖量迅速增加，含酸量及单宁物质逐渐减少。果皮变软，并逐渐达到其品种特有的颜色和光泽。

九 新梢成熟期

在果实成熟的同时，新梢也在发生变化，由绿色逐渐变成黄棕



色或红色，明显出现皱纹，新梢木质化，质地变得坚硬。在新梢成熟过程中，主干和枝条中积累养分，特别是淀粉。新梢的成熟开始于新梢生长停止（即顶芽脱落），直到全部落叶结束。

十 落叶期

在枝条成熟的后期，叶片的颜色也发生变化，白色品种的颜色开始变黄；红色品种的叶片也变黄，有时产生红色或褐色的斑点；染色品种（即果汁带色的品种）的叶片变红。最后，叶片的叶柄基部形成离层，叶片脱落。





第五章
棚室葡萄品种选择及优良品种介绍

第一节　品种选择的原则

棚室葡萄生产与露地葡萄生产相比，是一种高投入、高产出的集约化栽培方式。为了达到预期的目标，品种的选择非常重要。

一　根据栽培目的选择品种

1. 促早成熟，提前上市

目前我国葡萄棚室栽培以促成栽培为主，为了使葡萄提早成熟，提前上市，抢占果品淡季市场，提高售价和经济效益，选择品种时要考虑需冷量比较少，品质优，大粒的早、中熟品种，如：巨峰、早黑宝、维多利亚、粉红亚都蜜（彩图 9）、京亚、京秀、京玉、醉金香、奥古斯特、87-1 等。也可选择一些无核品种，如夏黑、无核白鸡心（彩图 10）、火焰无核、无核早红（彩图 11）等。

2. 延迟成熟，延后上市

葡萄延迟栽培是在棚室条件下使葡萄延迟采摘上市，以错开销售旺季，填补鲜食葡萄春节前后的市场供应空缺，满足人们对新鲜果品和采摘的需要。其价格比贮藏葡萄高几倍，效益较好，最近几年发展较快。进行延后栽培选择品种时，一是选择晚熟或极晚熟、大粒、优质的品种为宜，如红地球、秋红、秋黑、黑大粒、瑞必尔、玫瑰香、黑奥林、克瑞森、魏可、秋无核等。二是选择容易成花、多次结果能力强的品种，通过栽培技术控制其开花时期，达到延后

栽培的目的，如：无核白鸡心、茉莉香、沪太8号（彩图12）、巨玫瑰（彩图13）、巨峰等。

3. 避雨栽培

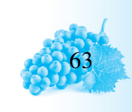
在多雨地区进行避雨栽培可大大减轻病害发生，提高果实品质，是近些年多雨地区发展较快的一种特殊棚室栽培方式。避雨栽培时应选择抗病性较强、品质较好的品种，如无核白鸡心、维多利亚、巨峰、藤稔、信浓乐、夏黑、茉莉香、巨玫瑰、粉红亚都蜜、摩尔多瓦、辽峰、红地球（彩图14）等。

二 根据市场需求选择品种

随着人们消费水平的提高，鲜食水果越来越受到人们的喜爱，棚室葡萄作为反季节上市的新鲜水果，逐渐成为人们采摘和馈赠亲友的佳品。我国地域广阔，不同地区对葡萄的消费习惯存在很大的差异，消费市场也越来越多元化。例如，有的地区对具有玫瑰香味的品种比较认可，有的地区对果肉硬脆的品种比较欢迎，有的地区对果肉柔软多汁的品种比较喜欢。因此，不同地区在棚室葡萄的品种选择时，应充分考虑当地消费市场需求，以便就近销售。除此之外，还应考虑不同的消费群体对品种的需求，一般老年人和儿童比较喜欢无核品种，年轻人喜欢大粒品种。因此，棚室葡萄品种选择时要首选优质、大粒、无核品种。

三 根据气候条件选择品种

我国地域广阔，气候条件差异较大，棚室葡萄品种选择要充分考虑当地气候条件。例如，在高纬度地区，利用秋季葡萄进入休眠和完成休眠早的特点，选择早熟和极早熟品种进行促成栽培，可以更早升温，从而达到果实早成熟、早上市的目的。在高纬度、高海拔冷凉及高寒地区，可利用春季葡萄萌芽比较晚的特点，选择晚熟和极晚熟品种，进行延后栽培，从而达到延迟成熟、延迟上市的目的。在长江流域以南的广大湿热地区，选择抗病性比较强的品种进行避雨栽培，可提高果实品质和扩展葡萄栽培区域。





第二节　优良品种介绍

一　适于促成栽培的品种

1. 京亚

欧美杂交种，北京植物园从黑奥林实生苗中选出。果穗大，平均穗重 476g，最大 1070g，平均粒重 10.8g，最大 20g，紫黑色，肉质软而多汁，味酸甜，有草莓香味，固形物 13.5%～18%，含酸 0.65%～0.9%，北京 8 月上旬成熟，比巨峰早 20～25 天，抗病力强，耐运输，不落粒。

2. 巨峰

欧亚杂交种，原产日本，石原早生与森田尼杂交育成的四倍体品种，是目前我国主栽的优良鲜食品种。果穗大，平均穗重 558g，单粒重 12.5～13.3g，最大 20g。黑紫色，皮厚，汁多，有草莓香味，固形物含量 14.2%～16.2%；品质中上。北京 8 月下旬成熟；丰产，耐湿，抗病，耐贮运。巨峰系品种还有黑奥林、先锋、高墨、京亚、京超、京优等。

3. 无核白鸡心

欧亚种，早熟品种。果穗圆锥形，平均穗重 500g 左右，最大达 1500g 以上，果粒长椭圆略带鸡心形，平均粒重 5.2g，果皮黄绿色，皮薄而韧，不裂果，外观美丽，果肉硬脆，肉厚无核，香甜爽口，品质极上。生长期 125 天。

4. 夏黑

欧美杂种，三倍体无核葡萄。果穗大多为圆锥形，部分为双歧肩圆锥形，无副穗。果穗大、整齐，平均穗重 415g，粒重 3～3.5g，果粒着生紧密或极紧密。果粒近圆形，紫黑色到蓝黑色，着色一致，成熟一致。果皮厚而脆，无涩味。果粉厚。果肉硬脆，无肉囊，果汁紫红色。味浓甜，有浓郁的草莓味，无种子。可溶性固形物含量为 20%～22%。鲜食品质上等。

5. 醉金香

别名茉莉香，欧美杂交种，四倍体。由辽宁农科院园艺研究所以沈阳玫瑰为母本、巨峰为父本杂交选育而成。果穗圆锥形，大穗，



中度紧密，平均穗重800g。果粒近圆形，平均粒重11.6g，果皮黄绿色，汁多，肉软，可溶性固形物16%～18%，可滴定酸0.6%。具有浓郁的茉莉香味，适口性好，品质上等，具有优质、抗病、高产、稳产等特点。沈阳地区8月中旬成熟。

6. 维多利亚

由罗马尼亚德哥沙尼葡萄试验站杂交育成，亲本为绯红和保尔加尔。果穗大，圆锥形或圆柱形，平均穗重630g，果穗稍长，果粒着生中等紧密。果粒大，长椭圆形，粒形美观，无裂果，平均粒重9.5g，平均横径2.31cm，纵径3.20cm，最大果粒重15g；果皮黄绿色，果皮中等厚；果肉硬而脆，味甘甜爽口，品质佳，可溶性固形物含量16.0%，含酸量0.37%；果肉与种子易分离，每颗果粒中的种子以2粒居多。河北昌黎地区8月上旬果实充分成熟。抗灰霉病能力强，抗霜霉病和白腐病能力中等。果实成熟后不易脱粒，较耐运输。

7. 早黑宝

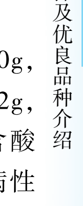
欧亚种，山西省果树研究所培育。果穗大，平均穗重430g，果粒着生紧密。果粒大，短椭圆形，平均粒重7.5g，最大粒可达10g，果皮紫黑色，较厚而韧，果肉较软，完全成熟时有浓郁的玫瑰香味，品质上等。果实发育期63天，为早熟鲜食品种。

8. 无核早红

欧美杂交种，河北昌黎果树所培育的三倍体无核品种。果穗中等大，圆锥形，平均穗重290g，果粒重4.5g。经药剂处理后，单粒重可达9.7g，平均穗重可达650g。果粒着生中等紧密，果皮粉红色或紫红色，果皮中等厚，着色均匀一致，色泽鲜艳，可溶性固形物含量15%左右，风味稍淡。

9. 粉红亚都蜜

又名矢富罗莎，欧亚种，原产日本。果穗大，穗重450～650g，最大穗重1500g。果粒大，长椭圆形，粒重8～10g，最大粒重12g，紫红色，肉质脆，有清香味，可溶性固形物含量15%～17%，含酸量低，清甜爽口，品质上等。生长势强，坐果率高，丰产，抗病性强，浆果成熟一致，不裂果，不落粒，极耐运输。





10. 火焰无核

欧亚种，原产美国。果穗中等大，长圆锥形，平均穗重 400g，浆果着生中等紧密。果粒中小，圆形，果皮鲜红或紫红色，平均粒重 3. 0g，经药剂处理可达 6g 左右，果皮薄，果粉中厚，果肉硬而脆，果汁中等多，味甜；早熟，品质优，耐贮运，商品货架期长。温室中栽培易成花，早熟性及丰产性突出。

11. 京秀

欧亚种，从萌芽到果实充分成熟生长期 105 ~ 115 天。果穗较大，平均穗重 513g，最大达 1100g，粒重 6. 3g，最大达到 11g，椭圆形，鲜紫红色，肉厚质特脆，可溶性固形物含量 15% ~ 17. 5%，含酸量 0. 46%。北京 7 月下旬、8 月上旬成熟，是优良的极早熟品种。

12. 87-1

别名鞍山早红。欧亚种。果穗宽圆锥形，有歧肩或副穗，果穗大，平均穗重 550g，最大穗重可达 2000g，穗形整齐，紧凑，果粒着生紧密。果粒长卵圆形，中等大小，平均粒重 5. 5g，果皮紫红色，略带红晕，果肉脆而多汁，味甜，有浓厚的玫瑰香味，可溶性固形物含量 15% ~ 16%，含酸量 0. 6%，果实风味香甜。

二 适于延迟栽培的品种

1. 红地球

商品名“红提”，又称提子。欧亚种，果穗大，平均穗重 800g，最大可达 2500g。长椭圆形。平均粒重 12g 左右，最大粒重 22g，圆形或卵圆形，暗紫红色。国外进口的红地球为鲜红色。果肉硬脆，可溶性固形物含量为 16% 左右。生长日数 150 ~ 160 天，积温 3600 ~ 3700℃，晚熟品种，涿鹿 10 月上旬成熟，保定 9 月下旬成熟。不掉粒，耐贮运，抗病性差（易得黑豆病、霜霉病）。

2. 秋黑

欧亚种，原产美国。果穗大，长圆锥形，平均穗重 700g，浆果着生紧密。果粒大，长椭圆形或鸡心形，果皮蓝黑色，平均粒重 9. 0g，果皮厚，果粉多，果肉脆而硬，果汁中多，味酸甜。产量高，抗病力中等。为晚熟、耐贮运鲜食品种。



3. 黑大粒

欧亚种，原产美国。果穗大，圆锥形，平均穗重700g，浆果着生紧密。果粒较大，圆形，果粒上有明显的肋棱，果皮紫黑色，黑中透亮，粒重8.0～10g，果皮较厚，果粉多，果肉较硬，汁少，酸甜适口。抗病力较差。为晚熟、耐贮运鲜食品种。

4. 瑞必尔

欧亚种，原产美国。果穗中等大，圆锥形或带副穗，平均穗重500g，浆果着生中等紧密。果粒大，近圆形或长圆形，果皮紫红至紫黑色，平均粒重6.5g，果皮厚，果粉明显，肉脆多汁，酸甜爽口，无香味。产量高，抗病力、抗寒性均较强。为晚熟、耐贮运鲜食品种。

5. 户太8号

欧美杂交种，陕西西安葡萄研究所选育。果穗圆锥形，穗大，穗形紧凑，平均穗重600～800g，果粒较大，圆形，单粒重10.4g。浆果顶端紫黑色，尾端紫红色，果皮厚韧，果粉厚。肉质细脆，果皮与果肉易分离。香味浓郁。成花容易，多次结果能力强。

6. 魏可

欧亚种，原产日本。果穗大，整齐，圆锥形，平均穗重450g，浆果着生较松。果粒大，卵圆形，果皮中厚，具韧性。平均粒重10.5g，果粉厚，果肉脆，无肉囊，多汁，味甜，可溶性固形物含量在20%左右，品质优良。产量高，抗病性强，为极晚熟、耐贮运鲜食品种。

7. 秋红

欧亚种，原产美国。果穗大，长圆锥形，平均穗重800g。果粒大，长椭圆形，平均粒重7.5g。果肉硬而脆，果皮中等厚，紫红色。可溶性固形物含量为17%，味甜酸适口，品质佳，果实耐贮运。

8. 克瑞森无核

欧亚种，美国培育的晚熟无核葡萄品种。果穗中等大，圆锥形，有歧肩，平均穗重500g，最大穗重1500g，穗轴中等粗细。果粒亮红色，充分成熟时为紫红色，上有较厚的白色果霜，果粒椭圆形，平均粒重4g，横径1.66cm，纵径2.08cm，果梗长度中等；果肉浅黄色，半透明肉质，果肉较硬，果皮中等厚，不易与果肉分离，果味





甜，可溶性固形物含量为19%，含酸量0.6%，糖酸比大于20∶1，采前不裂果，采后不落粒，品质极佳。生长旺盛，易成花，植株进入丰产期稍晚。抗病性稍强，易感染白腐病。在北京地区9月上旬成熟，果实耐贮运。

9. 美人指

欧亚种，日本植原葡萄研究所育成。果穗圆锥形，无副穗，平均穗重580g，最大1750g；粒重10～12g，最大20g。果粒长尖椭圆形，尖端呈紫红色，近根部呈黄色至浅粉红色，皮薄而韧，不易裂果。可溶性固形物含量16%～19%，含酸量0.45%。抗病性较弱，枝条成熟较晚。华北地区9月中旬和下旬成熟，果实耐贮运。

10. 玫瑰香

欧亚种，原产英国，1900年前后引入我国。果穗中等大，平均穗重402.5g，果粒椭圆形，平均粒重5g，最大8.15g，深紫红色，味甜，有浓郁的玫瑰香味，可溶性固形物含量为15.7%～19.6%，含酸量0.37%～0.5%，丰产，可以二次、三次结果，品质极上，为河北、辽宁、京津地区的主栽品种，河北9月上旬和中旬成熟。

三 适于避雨栽培的品种

1. 藤稔

欧美杂交种。原产日本，单粒重13～15g，做好疏粒工作，每穗留25～30粒，单粒重可达17～18g，最大单粒重30g（经KT30处理）。黑紫色，皮厚，品质中上，可溶性固形物含量为15%～18%。

2. 信浓乐

欧美杂交种，原产日本，四倍体。平均穗重600g，粒重13g，红色，肉质稍硬，具有草莓香味，可溶性固形物含量为17%～20%，味甜美，品质极佳。不裂果，不脱粒，耐贮运，抗病力强，极丰产。

3. 巨玫瑰

欧美杂交种，以沈阳玫瑰为母本、巨峰为父本杂交育成。果穗圆锥形，平均穗重675g，最大穗重1250g；果粒短椭圆形，着生中等紧密，粒重9.5～12g，最大粒重17g。果皮紫红色至暗红色，中厚，肉脆多汁，无肉囊，可溶性固形物含量为19%～25%，总酸量0.43%，具有浓郁纯正的玫瑰香味，品质极佳，耐高温多湿，抗病

力强，易栽培，好管理，耐贮运，且储后品质更佳。

4. 摩尔多瓦

欧亚种，原产摩尔多瓦。果穗大，圆锥形，平均穗重650g，浆果着生中等紧密。果粒大，短椭圆形，果皮蓝黑色，易上色，着色一致。平均粒重9g，果粉厚，果肉柔软多汁，酸甜爽口，无香味。产量高，抗病性强，尤其高抗霜霉病，为晚熟、耐贮运鲜食品种。

5. 辽峰

欧美杂交种，原产中国。果穗圆锥形，平均穗重600g，果粒大，平均粒重12g，果皮紫黑色，果粉厚，易着色，果肉与果皮易分离。果肉较硬，味甜适口。可溶性固形物含量为18%。树势旺，丰产性好，喜肥水。

【提示】 棚室葡萄栽培，品种的选择要根据气候条件、栽培目的和市场需求等，选择最适合的优良品种，不可盲目追求新品种，新品种不一定都是好品种。





第六章
优质葡萄苗的培育

葡萄苗木质量的好坏，直接影响葡萄栽植的成活、植株的长势、结果的早晚、产量的高低及果实的品质。因此，培育优质的苗木对于葡萄生产有着重要的意义。

第一节　扦插苗的培育

葡萄枝条的生根能力强，因而在生产中常采用扦插育苗。根据扦插枝条的木质化程度的不同，扦插育苗可分为硬枝扦插和绿枝扦插。

一　硬枝扦插

硬枝扦插是利用成熟的一年生枝进行扦插育苗的方法，其育苗流程如下（图 6-1）。

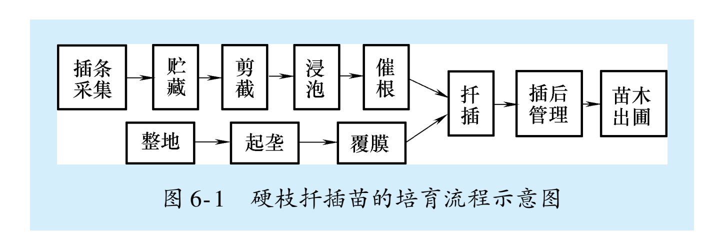


图 6-1　硬枝扦插苗的培育流程示意图

1. 插条的采集与贮藏

硬枝扦插使用的插条在休眠期采集，一般结合冬季修剪进行，最迟应在春季伤流前半月进行。在生长健壮、结果良好的植株上，选择生长健壮、充分成熟、芽眼饱满、无病虫危害的一年生枝。采

集的插条每根按 50～60cm（5～6 个芽）剪截，按品种、粗度分别以 50～100 根捆成一捆，然后挂上标签，标明品种、数量、采集日期及地点等（图 6-2）。

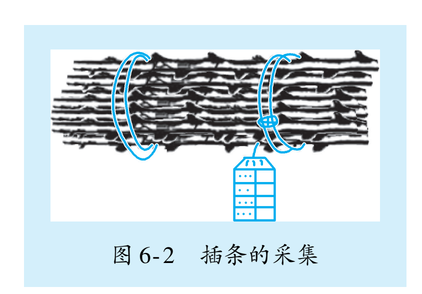


图 6-2　插条的采集

插条采集后，为了减少水分的散失，保证插条质量，应尽快进行贮藏。贮藏方法有沟藏和窖藏两种，我国北方一般多采用沟藏。选择地势较高、排水良好、向阳背风的地方开沟，沟宽 80～120cm、深 80～100cm，长度视插条数量而定。贮藏时，先在沟底铺 5～10cm 厚的湿润河沙，把成捆的插条竖立或平放在沙上，在插条之间填满湿沙，再在插条上面盖 30～40cm 的湿沙或细土。沙的湿度以手握成团，一触即散为宜。最上面盖 20～40cm（寒冷地区适当盖厚）的土或草帘防寒。贮藏大量插条时，为了使贮藏沟适当通气，可在沟中每隔 3～5m 插入 1 个草把（图 6-3）。

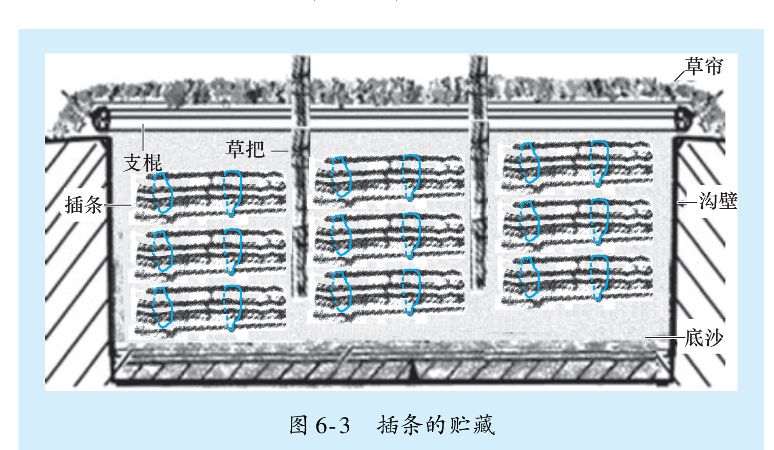
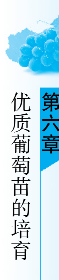


图 6-3　插条的贮藏







2. 插条的剪截

春季从贮藏沟中取出插条，在清水中浸泡一昼夜后，选择皮色新鲜、芽眼完好的枝条，按 15～20cm（2～3 个芽）长度剪截成段，上端剪口距芽眼 1～2cm 处平剪，下端剪成马耳形斜面。剪口要平整光滑，以利于愈合。剪好的插条顶端向上，每 50～100 根扎成一捆，准备催根或扦插（图 6-4）。

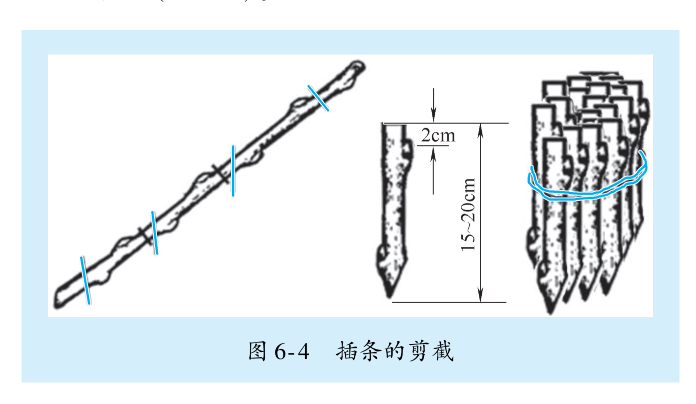


图 6-4　插条的剪截

3. 生根剂处理

常用的生根剂有萘乙酸（NAA）、吲哚乙酸（IAA）、吲哚丁酸（IBA）、ABT 生根粉等。其使用方法有 2 种：一种是高浓度速蘸；另一种为低浓度长时间浸泡，但注意浸蘸的部位为插条基部（图 6-5），不能使最上端芽眼蘸到药剂，否则影响萌芽。

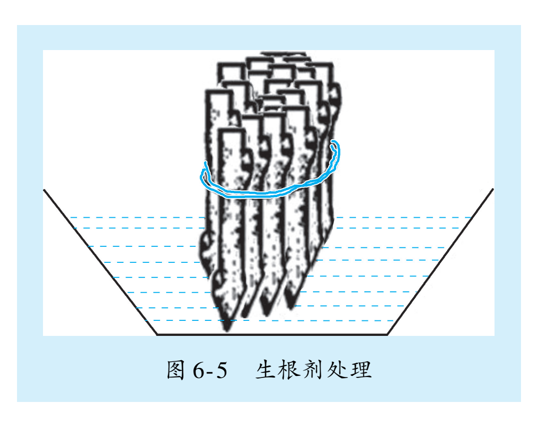


图 6-5　生根剂处理



4. 催根

葡萄萌芽和生根要求的温度差异很大，在春季露地扦插时，往往先萌芽，后生根。萌发的嫩芽常因水分、养分供应不足而枯萎，降低了扦插成活率。因此，在生产上常用人工催根的方法促使插条早生根，提高扦插成活率。进行催根的时间是扦插前 20～25 天。生产中应用的方法有以下几种：电热温床催根、火炕催根、冷床催根和药剂催根等。其中以药剂催根与电热温床催根结合使用效果最好。

铺设电热温床时，在电热线下方铺设厚度为 5～10cm 的苯板或稻草帘，以减少向下散热。苯板上铺设 5cm 厚的湿沙后整平，上面布设电热线（图 6-6）。布好电热线后，在电热线之上铺一层湿沙或锯末，厚度为 3～5cm，将浸蘸过药剂的插条下端向下，成捆直立放置于电热温床上，捆间用湿沙或锯末填充，顶芽外露（图 6-7）。插条基部温度保持在 25～28℃，气温控制在 8～10℃。为了保持湿度，要经常喷水。这样可使愈伤组织迅速形成，而芽则受气温的限制延缓萌发。这样经过 15～20 天，插条便可产生愈伤组织并开始生根。

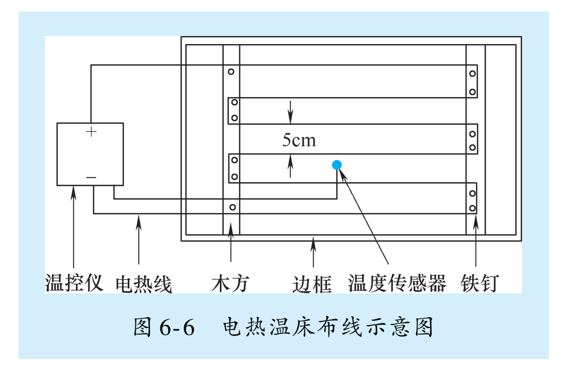


图 6-6　电热温床布线示意图

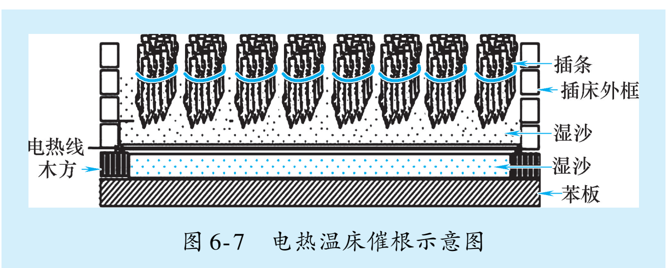


图 6-7　电热温床催根示意图







5. 整地覆膜

葡萄育苗应选择地势平坦、土壤肥沃无病虫害的沙质壤土，且具备灌溉条件，交通方便。早春整地前每亩施腐熟的有机肥 3～4m^3，均匀撒施于地表，并配合施入复合肥，之后用拖拉机进行旋耕，使土壤细碎，然后备垄或做畦。在我国北方地区，扦插的方法多为垄插。垄插时垄宽约 30cm、高 15cm，垄距 50～60cm（图 6-8）。畦插时畦宽 0.8～1.0m、高 10cm，株距 12～15cm（图 6-8）。在扦插前 3～5 天覆盖黑色地膜。覆膜可提高地温，减少水分蒸发，还可起到防草的作用，对苗木的生长发育，提高苗木质量有积极的意义。

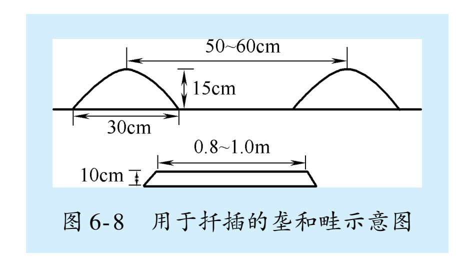


图 6-8　用于扦插的垄和畦示意图

6. 扦插

葡萄露地扦插的时期，以土温（距地面 15～25cm 处）稳定在 10℃以上时进行最为适宜。扦插前要在膜上按照株距要求打孔。可用竹签、木棍或简易打孔器（图 6-9）打孔，打孔时与地面呈 45°～75°穿透地膜，插入深度以略短于插条为宜，然后把插条插入洞内，使最上端一个芽眼与地膜平齐或稍高于地膜。插后灌透水，使插条与土壤密切接触。

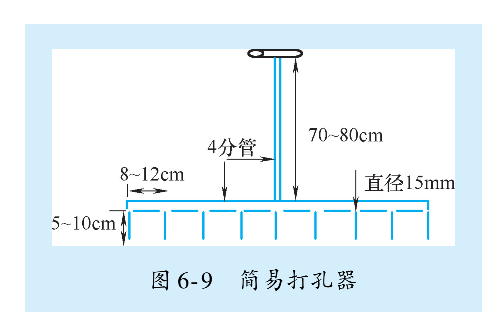


图 6-9　简易打孔器



7. 扦插后管理

（1）灌水 发芽前要保持一定的温度和湿度。土壤缺墒时应适当灌水。但不宜频繁灌溉，以免降低地温，通气不良，影响生根。

（2）抹芽 发芽后一般只保留 1 个新梢，其余的及时抹去。

（3）追肥 当新梢长度达 10cm 以上时，要加强苗木生长前期的肥水管理，追施速效性氮肥 1～2 次。第一次在 5 月下旬至 6 月上旬，每亩施入尿素 10～15kg。第二次在 7 月下旬，每亩施入复合肥 15kg。立秋以后加强叶面喷肥，促进健壮生长。

（4）绑梢摘心 葡萄扦插育苗时，为了培育壮苗和繁殖接穗，每株应插立 1 根 1.5～2m 长的细竹竿，或设立支柱，适时绑梢，牵引苗木直立生长。如果不生产接穗，则新梢长到 80～100cm 时就要进行摘心，使其充实，提高苗木质量。

（5）病虫害防治 注意防治病虫，促进幼苗健壮生长。

二 绿枝扦插

葡萄绿枝扦插在生长季进行。为提高成活率，保证当年形成一段发育充实的枝条，扦插时间尽量要早，一般在 6 月底以前进行。

1. 制作插床

绿枝扦插宜用河沙、蛭石等通透性能好的材料做基质。苗床深 20～30cm，也可在地面用砖砌成，床底部不能存水，以防新梢基部腐烂。床内铺 15cm 厚的粗沙，并用福尔马林消毒，插床上安装迷雾设备或扣塑料膜并遮阳。

2. 插条的采集与处理

在生长季结合夏季修剪，利用粗度在 0.5cm 以上的半木质化新梢育苗。选择生长健壮的植株，于早晨或阴天采集半木质化的枝条，以副梢尚未萌发或刚萌发的新梢为好，随采随用。将采下的嫩枝剪成长 15～20cm 的枝段，上剪口于芽上 1cm 左右处平剪，下剪口稍斜或剪平。为减少蒸腾耗水，应除去插条的部分叶片，仅留上端 1～2 片叶（大叶型可将叶片剪去 1/2），以便光合作用的进行，制造养分和生长素，保证生根、发芽和生长使用。插条下端可用 β-吲哚丁酸（IBA）、β-吲哚乙酸（IAA）、ABT 生根粉等激素处理，速蘸插条基部 5～7s，取出后用清水稍冲洗附在表面的药剂，立即扦插。





3. 扦插

将用药剂处理过的插条按 10cm × 15cm 的株距、行距插入整好的苗床内，留顶芽在外。应适当密插，以利于保持苗床的小气候。采用直插，宜浅不宜深（插入部分约为穗长的 1/3）。插后要灌足水，使插条和基质充分接触，扣上塑料膜并进行遮阳（图 6-10）。

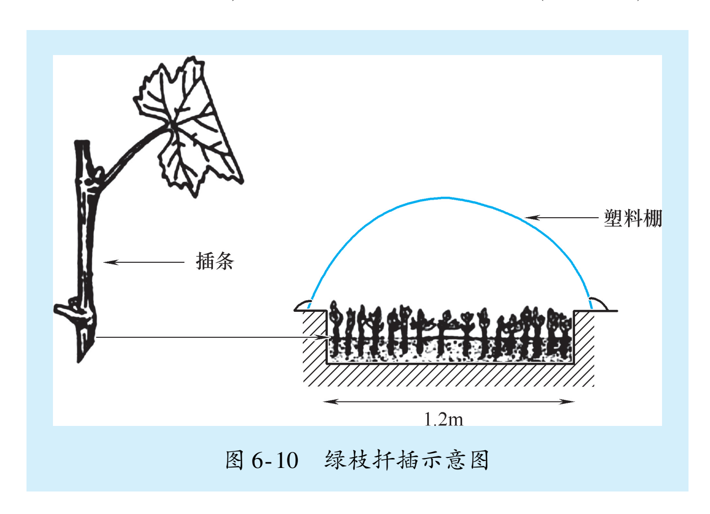


图 6-10　绿枝扦插示意图

4. 扦插后管理

绿枝扦插必须搭建遮阴棚室，避免强光直射。扦插后注意光照和湿度的控制，勤喷水或浇水，保持空气湿度，达到饱和，勿使叶片萎蔫。生根后逐渐增加光照，温度过高时应喷水降温，及时排除多余水分。有条件者利用全光照自动间歇喷雾设备，效果更佳。

第二节　嫁接苗的培育

嫁接育苗是葡萄苗木繁殖的主要方法之一，从生产实践来看，嫁接苗在抗病虫、抗寒、耐涝、抗旱等方面均比自根苗有很大的优势，越来越受到生产者的青睐。国外利用嫁接苗进行抗根瘤蚜、抗线虫、抗石灰质栽培等，我国东北地区利用山葡萄、贝达进行抗寒栽培等，均起到了很好的效果。



一 绿枝嫁接

1. 砧木的培育

(1) 当年砧 即当年春天播种或扦插培养的砧木苗。目前葡萄主要采用扦插培养砧木，其扦插方法与前述扦插苗的培育方法相同。使用当年砧苗嫁接，必须早插，并加强土、肥、水管理，使嫁接前距地表15cm以上的茎粗达0.5cm以上。

(2) 坐地砧 即经过1年培育的越冬实生或扦插苗。葡萄主要采用扦插苗，由于根系已经过一年生长，在土层中分布较深广，占据营养面积较大，当年春萌发早，生长势强。一般在越冬前在基部剪留1~2个芽眼，春天萌发后选留1个生长健壮的新梢，其余抹掉。坐地砧生长快，可提前嫁接，能培养成壮苗和大苗。

(3) 移植砧 即头一年培育的一年生实生或扦插砧木苗，于秋天起苗，经冬季贮藏或第二年春起苗，移植到嫁接区继续培养。移植前上部枝条剪留基部2~3个芽眼，下部侧根剪留长度10~15cm，经清水浸泡8~12h后栽植；或嫁接以后栽植，或者萌发之后选留1个健壮的新梢，待5月嫁接。其余新梢留1叶摘心。

2. 接穗的准备

(1) 品种的选择 选择品种时，一是要按照葡萄品种区域化的要求；二是要根据市场对品种的需求；三是要根据购苗者的栽培习惯。即选择适应当地自然、气候条件，市场走俏、卖价较高，群众有了解、能掌握其栽培技术的丰产、优质、抗性较强的优良品种做接穗。

(2) 接穗的采集 绿枝嫁接用的接穗，从品种纯正、生长健壮、无病虫危害的母树上采集，可与夏季修剪、摘心、除副梢等工作结合进行。要求采用半木质化新梢或副梢，剪下后立即剪去叶片，保留1cm长的叶柄，放入盛有少量水的桶内或用湿布包好。最好在圃地附近采集，随采随用，成活率高。如果从外地采集，则应注意保湿、降温，剪下的枝条用湿布包好后，外边再包一层塑料薄膜，并尽快运到嫁接地点，尽量做到当天采的接穗当天嫁接完。若当天用不完，则应用毛巾将接穗包好，放在低温（3~5℃）处或湿河沙中保存。

3. 嫁接

(1) 嫁接时间 当砧木和接穗均达半木质化时，即可开始嫁接，





可一直嫁接到成活苗木新梢在秋季成熟为止。山东地区一般在5月下旬到7月底，东北地区从5月下旬到6月中旬，如在棚室条件下，嫁接时间可以更长。

（2）嫁接方法 目前育苗生产中绿枝嫁接主要用劈接法。选半木质化的枝条做接穗，芽眼最好用刚萌发而未吐叶的夏芽，嫁接后成活率高，生长快。如夏芽已长出3～4片叶，则去掉副梢，利用冬芽。冬芽萌发略慢，但萌发后生长快而粗壮。砧、穗枝条的粗度和成熟度一致时，成活率高。

嫁接时砧木距地面15～20cm处剪断，留下叶片，抹除所有芽眼生长点，用刀在断面中心垂直劈下，切口深度2.5～3cm。选择与砧木粗度和成熟度相近的接穗，在芽上方1～2cm处和芽下方3～4cm处剪下全长4～6cm的穗段，再用刀从芽下两侧削成长2～3cm的对称楔形削面，削面一刀削成，要求平滑，倾斜角度小而匀。然后将削好的接穗轻轻插入砧木的切口中，使接穗削面基部稍露出砧木外2～3mm（俗称“露白”，利于产生愈伤组织），对齐砧、穗一侧形成层，然后用1cm宽的塑料薄膜，从砧木接口下边向上缠绕，只将接芽露在外边，一直缠到接穗的上剪口，封严后再缠回下边打结扣即可（图6-11）。

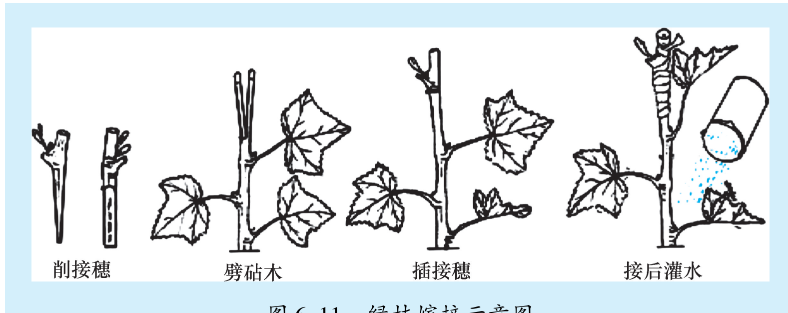


图6-11 绿枝嫁接示意图

4. 嫁接后管理

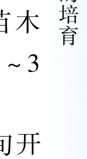
（1）土肥水管理 苗木在生长过程中每时每刻都要蒸腾水分，土壤也要向空间蒸发水分，所以要根据土壤的干、湿情况及时浇水，以保持土壤湿润。首先，嫁接后应立即灌水，做到当天嫁接当天灌



水，以保证嫁接苗具有较高的根压，有利于根系吸收水分和养分。遇到阴雨连绵或大雨天气，应及时排水。下雨、灌水后要松土除草。久旱也需松土，以切断土壤毛细管，以利保水，防止杂草生长。发现苗木生长衰弱，可通过滴灌系统或采用在叶面喷肥的方法进行补充施肥。可在新梢长到 20cm 以上时追施氮肥，后期追施磷、钾肥。立秋以后为了防止苗木贪青徒长，促进苗木枝条木质化，应控制灌水。

（2）苗木管理 嫁接后砧木上极易萌发萌蘖和副梢，消耗苗木营养，影响接芽萌发和生长，因此必须及时反复摘除砧木的萌蘖和副梢，以集中营养供接芽萌发和新梢生长。这一工作可连续作业 5～6 次，一般要持续到苗木绑梢上架以后。有时接穗的芽眼能同时萌发出 2 个或更多新梢（夏芽副梢和冬芽副梢），要选留 1 个强壮的新梢，多余新梢应及时抹除。当嫁接的新梢成活并迅速加粗生长时，要及时解除接口绑扎物。新梢长到 30cm 以上时，要及时立竿引缚，防止风折和碰断；以后要随着幼苗生长进行多次引缚。

架材由立杆和线绳两部分组成。应就地取材，通常采用竹木做架杆，细铁线、尼龙绳、塑料绳等做横线。绑缚材料可因地制宜，稻草、玉米皮等泡湿后都可使用。绑蔓机是绑葡萄枝蔓的良好设备（彩图 15），可以提高绑梢工效 3～5 倍，日本及我国台湾已经广泛使用，大陆也开始引进。嫁接后，为了使葡萄苗木新梢在早霜来临前充分木质化，至少要保证苗木基部有 4～5 个以上的成熟饱满芽，应适时对苗木进行摘心。在无霜期短的地区、新梢不易木质化的品种及苗梢枝芽没有再利用价值的苗木，应早摘心；相反，可晚摘心。摘心后苗木下部发出的副梢应从基部抹除；苗木中部发出的副梢，留一片叶“绝后摘心”；苗木顶端副梢，留 2～3 片叶反复摘心。



（3）病虫害防治 南方在 4 月中旬和下旬，北方在 7 月中旬开始要经常喷布 200 倍石灰半量式波尔多液（硫酸铜∶生石灰∶水 = 1∶0.5∶200）等药剂，预防黑痘病、炭疽病、霜霉病等真菌性病害。发病后应立即选择相应的药物进行对症治疗。



二 硬枝嫁接

1. 砧木的培育和接穗准备

硬枝嫁接用的砧木可以是一年生或多年生的砧木枝条，也可以是一年生或多年生的砧木苗。砧木苗的培育方法与扦插苗培育方法相同。利用枝条做砧木时，嫁接后需要对嫁接口进行愈合处理并对砧木枝条进行催根处理，催根处理方法与扦插苗培育时的催根方法相同。利用砧木苗做砧木时，只需对嫁接口进行愈合处理即可。嫁接口的愈合处理是在愈合箱中进行的，将嫁接好的植株置于愈合箱中，接穗上部芽眼外露，嫁接口周围填充锯末、河沙或蛭石等基质，控制温度在25～28℃，湿度为80%～90%，经过10～15天形成愈伤组织，愈伤组织形成后使温度降到15℃左右，并使芽逐渐见光进行适应性锻炼。

硬枝嫁接用的接穗一般结合冬剪采集，可在母本园或生产园冬剪时，修剪一个品种，收集一个品种，以免品种混杂。采集时选择充分成熟、芽眼饱满、无病虫为害的一年生枝条，按枝条长短、粗细分类，按每50、100、200条为一捆，捆扎整齐，挂上标签，标明品种、数量、产地等。然后送至阴凉处培上湿沙或覆盖草帘浇水预贮，待气温降至6℃以下时入窖埋藏。

2. 嫁接时期和方法

硬枝嫁接一般在早春葡萄伤流之前或砧木萌芽之后进行。

嫁接的主要方法，室外可采用劈接，室内可采用劈接或舌接。田间劈接的砧木，在离地表10～15cm处剪截，在横切面中心线垂直劈下，深达2～3cm。接穗取1～2个饱满芽，在顶部芽以上2cm和下部芽以下3～4cm处截取，在芽两侧分别向中心切削成2～3cm长的削面。削面务必平滑，呈楔形，随即插入砧木劈口，对准一侧的形成层，并用塑料薄膜带将嫁接口和接穗包扎严实，并露出芽眼（图6-12）。

3. 嫁接后管理

通过愈合和催根处理的接条，可直接在苗圃进行扦插或移栽育苗。移入苗圃地后的田间管理内容包括土、肥、水管理和嫁接植株的抹芽、除萌、搭架、绑梢、解除嫁接口包扎物、新梢摘心、副梢处理、病虫害防治等，其方法可参考绿枝嫁接苗的管理技术。

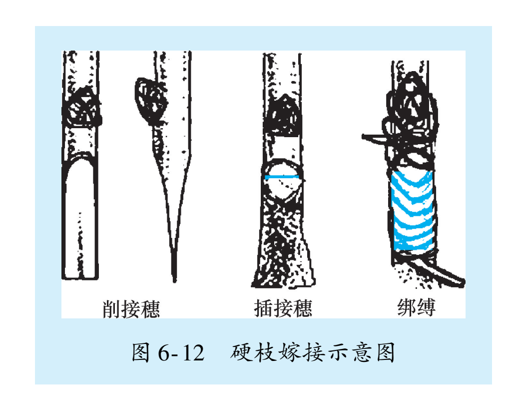


图 6-12　硬枝嫁接示意图

第三节　容器育苗技术

容器育苗是利用塑料袋、纸袋、塑料杯、营养钵、木制容器（图 6-13）等容器进行的育苗。为了缩短育苗周期，常同时利用温室、大棚等保护设施，提早将播条扦插在容器内，使其提前生根发芽，待露地霜冻期过后，气温较高时以定植田间。容器育苗苗期短，在生长季随时可定植，定植时不损伤根系，不需缓苗，成活率高，苗木长势好。

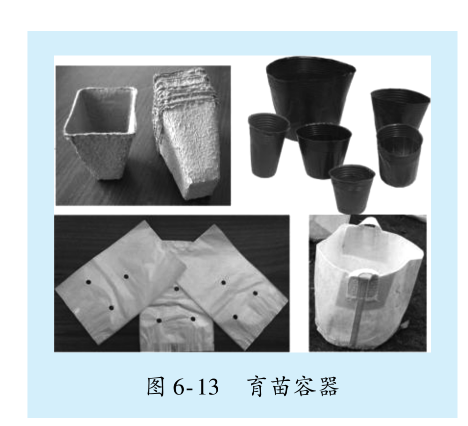


图 6-13　育苗容器



一　营养土的配制

营养土一般用肥沃壤土、粪肥、通气介质（如草炭土、细炉渣、



珍珠岩、河沙等）配制，壤土: 粪肥: 通气介质为 1:0.5:1。也有的用园土加蛭石或粗沙配制，两者比例为 4:1，再加入 5% 的腐熟鸡粪或饼肥。切忌使用未经腐熟的有机肥料，以免烧根。

二 做畦

在温室或大棚内做宽 100～120cm，长 500～600cm 的低畦，畦埂高 15～20cm（图 6-14）。为了管理方便，两畦之间留有 40～50cm 的小路，畦面要踏实整平。

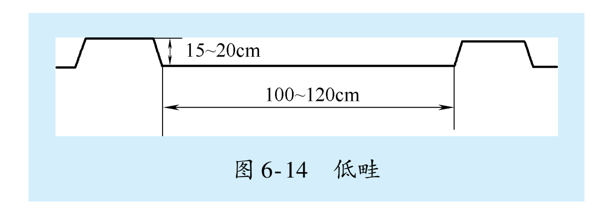


图 6-14　低畦

三 容器装土与摆放

将配制好的营养土装入容器。容器的大小可根据定植时间的早晚来确定。如果在苗高 20cm 以下时定植，可选高 15cm 左右、直径 8～10cm 的容器；如果在苗高 30cm 左右时定植，可选高 20～22cm、直径 15～18cm 的容器。容器底部要求有孔，以利透气和排水。将装好土的容器整齐而紧密地摆放在低畦中（图 6-15）。

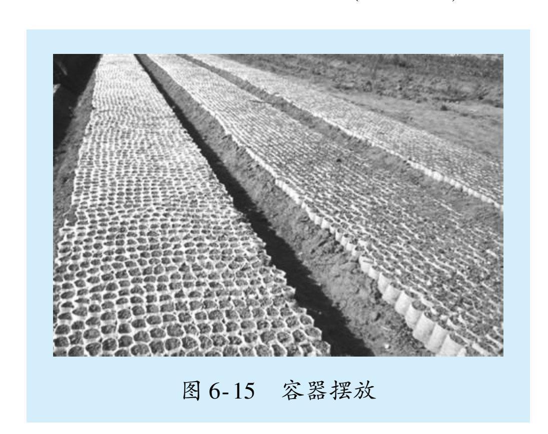


图 6-15　容器摆放



四 扦插

将已催出愈伤组织的插条插入容器中，让顶芽露出土面。对于已长出较长幼根的插条，可先将插条放入容器中再装营养土，以免损害幼根。一畦摆满后应立即浇透水，也可将低畦灌满水，使水从容器底部的小孔渗入，直到容器内的营养土全部湿透为止。为了保温、保湿，也可以在畦面上扣小塑料拱棚（图6-16）。



图6-16　容器扦插育苗

五 管理

扦插后的管理主要是按时浇水，保持容器内土壤的湿度。扣有小塑料拱棚的，可在插条长出3～4片叶时揭去拱棚。在幼苗生长过程中要注意及时除草，防治病虫害。待苗木新梢长出5～6片叶、露地土温达到10℃以上时即可定植。定植时将苗从容器中取出，采用深栽浅埋的办法将苗连带土坨直接定植于大田，并立即浇水。

第四节　脱毒苗的培育

葡萄病毒病是影响葡萄产量和品质的一类重要病害，因此在建葡萄园时，应尽量选择脱毒苗栽植。关于葡萄苗木的脱毒方法，简要介绍以下两种供参考。

一 脱毒苗繁育体系

1. 建立无病毒母本园

包括品种采穗圃、无性系砧木压条繁育圃和砧木采种园。母本





园应远离同一树种 2km 以上，最好栽植在有防虫网设备的网室内，以防媒介昆虫带毒传染。应建立母本树档案，定期进行病毒检测。

2. 完善繁育手续

繁殖无病毒苗木的单位或个人必须填写申报表，经省级主管部门核准认定并颁发无病毒苗木生产许可证后方可进行繁殖。使用的种子、无性系砧木繁殖材料和接穗，必须采自无病毒母本园，附有无病毒母本园合格证。育成的苗木须经植物检疫机构检验，合格后签发无病毒苗木产地检疫合格证，并发给无病毒苗木标签，方可按无病毒苗木出售。

3. 规范繁育技术

繁殖无病毒苗木的苗圃地，要选择地势平坦、土壤疏松、有灌溉条件的地块，同时也应远离同一树种 2km 以上，以便远离病毒寄主植物。苗木的嫁接必须在专业技术人员的监督指导下进行，嫁接工具要专管专用。葡萄无病毒苗木繁育体系模式如图 6-17 所示。

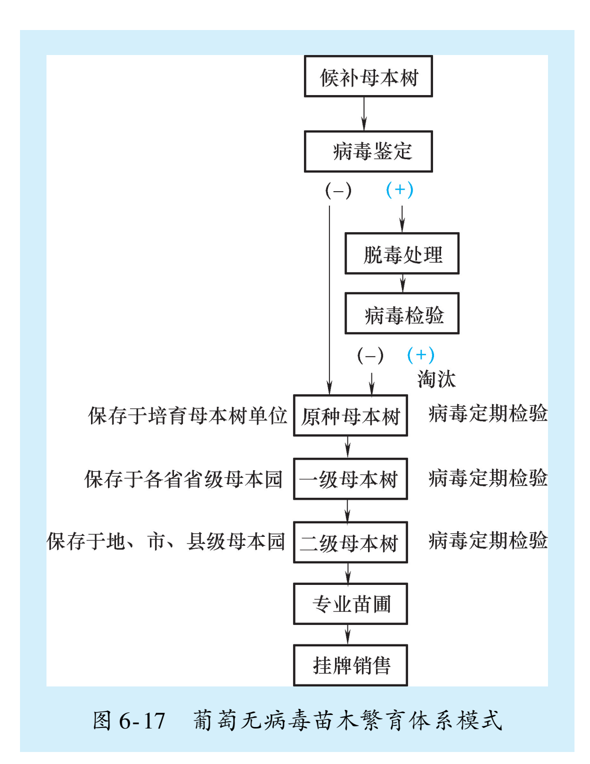


图 6-17 葡萄无病毒苗木繁育体系模式



二 脱毒苗培育方法

1. 热处理脱毒

热处理一般选择生长旺盛、有发达根系的盆栽苗木，经越冬后置于热处理箱内进行处理，箱内温度和湿度能自控，将热处理箱放置温室中，利用温室的阳光，使进行热处理的葡萄植株能正常生活。在38℃±1℃的温度条件下，处理2~3个月后，剪取长0.5~1mm或更短的材料进行组织培养，便可获得无病毒苗木。

各种病毒脱毒的温度和时间长短有一定差异。近年来，为了减轻热处理对苗木的损伤，将恒温处理改成变温（35~40℃）处理，也可以脱除某些病毒。如白天39~40℃，夜间35~36℃，经3个月可脱除无味果病毒。

2. 茎尖培养脱毒

采用生物技术即茎尖培养方法，可脱除某些病毒。实践证明，单用热处理和茎尖培养，均难以脱除卷叶病、茎痘病和栓皮病等病毒。如果将两种方法结合应用，则可提高脱毒效果，获得较可靠的无毒苗。

植株经过热处理后，切下2~3cm长的葡萄顶芽和侧芽，剪去叶片，经无菌化处理后，取0.5mm茎尖接种于盛有分化培养基的试管或三角瓶中，每管（瓶）接种1个茎尖，在24~29℃，2000lx光照下培养，6周后进行转接，取5mm长的幼芽在150mL的三角瓶中继代培养成苗。经过继代和生根培养基培养，6个月后即得大量试管苗。

3. 病毒检测

经过热处理结合茎尖培养获得的组培苗要经过病毒检测，证明已经脱毒后才能按无毒苗繁殖使用。检测病毒现采用以下两种方法：

（1）指示植物检测法 使用的木本指示植物有沙地葡萄、圣乔治、品丽珠、赤霞珠、LN-33、蜜笋、河岸葡萄、马塔洛、Richter 110，Kober、巴柯22-A、黑品诺、佳美、皇帝、佳利酿等。这些指示植物能检测全球发生的各种重要病毒和不同的株系。绿枝嫁接是目前常采用的方法，一般在温室进行。在露地，需要的时间则较长。





经过两个生长季节的重复检测后才能确定为无病毒植株。一些需要很长时间才表现症状的病害，如茎痘病、栓皮病，露地嫁接观察也是必要的。

(2) 酶联免疫吸附检测法 酶联免疫吸附简称 ELISA，是利用血清技术快速检测病毒的一种方法。该法灵敏、快速，且不需很复杂的设备条件就能做大量检测，是目前世界各国普遍采用的一种方法。酶联法有两种，即直接酶联法和间接酶联法，前者提出较早，是抗体和抗原直接结合，最后通过微型板呈现黄色反应而确定是否带毒；后来演变为间接酶联，抗体和抗原不直接结合，而是间接的。

第五节 苗木的出圃与贮藏

葡萄扦插苗、硬枝嫁接苗一般当年即可出圃。当年扦插的砧木苗，在培育条件好的情况下，夏季进行绿枝嫁接，秋末也可成苗出圃。

一 苗木的出圃

1. 出圃前准备

(1) 苗木调查 秋季在苗木没有落叶前，首先，由实践经验丰富的人员对品种进行逐行严格检查，发现杂苗和病株时立即从基部剪掉、挖出或挂牌标记。其次，对品种及数量进行调查，统计出各品种苗木的数量，并绘制出品种和数量分布图，防止起苗时品种混杂。

(2) 出圃计划 起苗前，应制订起苗计划。根据劳动力资源、有无机械设备、苗木数量等确定起苗时间长短，合理安排时间与资金。同时要准备好起苗所用的起苗机械等工具、包装材料、苗木临时假植沟、选苗棚及贮藏窖等。

(3) 圃地浇水 秋季干旱无雨，土壤严重板结时，在起苗前 1 周左右应灌一次透水以疏松土壤。这样做既能提高起苗工作效率，又利于保持苗木根系完整。

(4) 苗木修剪及清圃 起苗前先将苗茎剪留 3～4 个饱满芽，并



在每行第一株开头处系上品种标签。然后，把剪下的枝条按品种收集整理，清扫圃地，把枯枝、落叶、杂草清出圃地，以减少病、虫危害基数，同时为起苗清除障碍。

2. 起苗

(1) 起苗时间与方法 葡萄苗木多在秋季起苗，北方地区一般在落叶至土壤封冻前进行，即在10月下旬至11月中旬进行，南方在落叶后进行。要求苗圃土壤湿润，土不板结，防止苗木断根和劈裂。起苗方法有人工起苗和机械起苗两种。

(2) 起苗 人工起苗时要注意尽量保护根系，使其少受损伤。苗子刨出后要剪去浮根，粗根上的伤口要剪平，以利愈合。离土的苗根经不起风吹日晒，需立即进行就地培土浮埋。人工起苗用工量大，效率低，根系长短不齐，而且常常导致根系损伤，降低苗木标准，有条件的苗圃应采用机械起苗。

机械起苗前应人工起出机械作业道，即先人工起苗2～3垄（宽1.2～1.8m），使机械能够正常通过而不压苗；对机械不能达到的地头也应人工起苗，满足车辆转弯的需求；影响机械田间作业的渠、埂等应铲平，以利于机械通过与起苗。机械起苗时犁刀深入土壤25～30cm，与地面平行向前切削，疏松土层和苗根，然后人工拔出苗木，并立即放入临时假植沟将根系埋土，以防苗木失水造成苗根干枯。

3. 苗木分级

苗木分级能够保证苗木质量，提高栽植成活率。分级需要在既具备一定的遮阴保湿条件，又能抵御风寒的选苗棚或苗木生产车间完成，以保障苗木质量，利于工人操作。苗木质量要求品种纯正，地上部成熟枝条健壮、充实，具有一定高度和粗度，芽眼饱满，根系发达，须根多，无严重病虫害和机械损伤；嫁接苗接合部要愈合良好。

首先，挑出有病虫害的不合格苗，并对起出的苗木进行整修，剪除砧木上的枯桩、细弱萌蘖、破裂根系、过长侧根及未成熟枝芽。然后根据苗木质量标准，将苗木分成一级、二级和三级（表6-1），不合格苗木不得流入市场销售，需继续培养。







表 6-1　葡萄嫁接苗质量指标

项目			级别		
			一级	二级	三级
品种与砧木类型			纯正		
根系	侧根数量		5 条以上	4 条	4 条
	侧根粗度		0.4mm 以上	0.3～0.4mm	0.2～0.3mm
	侧根长度		20cm 以上		
	侧根分布		均匀、舒展		
枝干	成熟度		充分成熟		
	枝干高度		50cm 以下		
	接口高度		20cm 以上		
	粗度	硬枝嫁接	0.8cm 以上	0.6～0.8cm	0.5～0.6cm
		绿枝嫁接	0.6cm 以上	0.5～0.6cm	0.4～0.5cm
	嫁接愈合程度		愈合良好		
根皮与枝皮			无新损伤		
接穗品种饱满芽			5 个以上	4 个以上	3 个以上
砧木萌蘖处理			完全清除		
病虫危害情况			无明显严重危害		

苗木分级后，将相同等级的苗木每 10 株或 20 株绑成一捆，并挂牌标示。捆扎时应注意将嫁接口对齐，每株苗按照顺序摆好进行捆扎，每捆苗木都在嫁接口以下砧木部位和嫁接口以上接穗部位各绑一道。捆绑材料最好选用不易腐烂的多种色彩的撕裂膜，同一品种用同一颜色的绳膜捆扎，以免在贮藏、出库、装车、运输、出售及栽植中造成品种混杂。

二　苗木的贮藏与运输

1. 苗木检疫与消毒

苗木检疫是防止病虫传播的有效措施。中国各地均已成立了检疫机构。苗木在包装或运输前应经国家检疫机关或指定的专业人员检疫，发给检疫证方能外运。我国严禁引种带有检疫对象的苗木、



插条和接穗。检疫对象主要有葡萄根瘤蚜和美国白蛾。此外，各地已发现的病毒病也应引起高度重视。

苗木在出圃时要进行消毒，以防病虫害的传播。在国外，需将苗木整体在50～55℃的热水中浸3～5min，进行消毒，先将一定数量的苗木摆放在专用大铁笼子内，通过吊车提起铁笼放到固定的热水池内浸泡，达到要求时间后再由吊车提出，放到常温清水池内冲洗及降温，整个过程操作机械化。目前，我国葡萄苗木消毒这个过程往往被忽略，应在栽植前结合苗木浸泡进行施药消毒。可用3～5波美度（°Bé）石灰硫黄合剂喷洒或浸枝条10～20min，然后用水洗1～2次，或用1∶1∶100波尔多液浸枝条10～20min，再用清水冲洗。

2. 苗木假植

苗木出圃后如果不能及时贮藏或外运，则要进行短期假植。选避风背阳、不积水的地方挖沟假植，假植沟深约30cm，长和宽视苗木数量而定，将苗木根部放入假植沟，根部用湿河沙或细土培严，防止风干。存放期间要勤检查，以防湿度过大使根部霉烂，或沙、土过干而致苗木脱水死亡，严寒天气还需采取防冻措施。

3. 苗木贮藏

我国葡萄苗木冬季贮藏一般利用河沙直接将苗木埋藏于窖和库房内，苗木码垛，一般根对根，一层苗一层沙，垛高不超过2m，垛间留出通气间距0.3～0.5m。这种贮藏方法投资少，简单易行。苗木贮藏也可采用沟藏法，其贮藏方法和插条的贮藏方法相同（图6-18）。

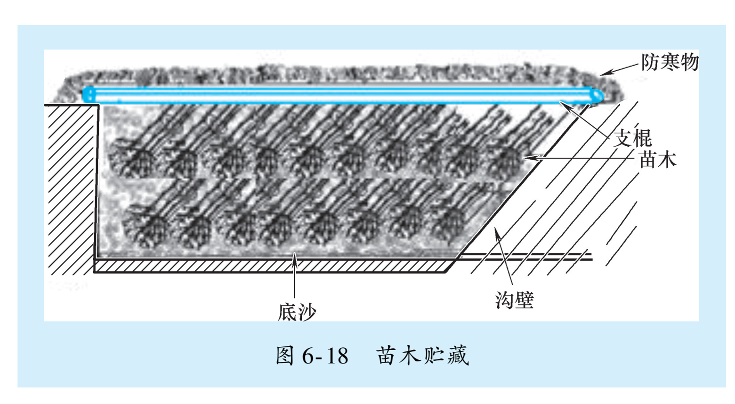


图6-18　苗木贮藏







欧洲国家是先将苗木放入衬有保湿塑料袋的贮藏箱内，每箱可放0.5万或1.0万株不等，然后通过机械将贮藏箱码放在恒温恒湿的贮藏库内，每箱上标明品种、砧木及数量等，拿取非常方便。

无论采用何种贮藏方法，都要满足鲜活苗木最适生存条件，如对温度、湿度和氧气的要求。贮藏温度最好控制在0～4℃，秋天尽量延晚起苗，推迟苗木入窖时间，减少苗木带入库内的田间热量，防止苗木霉变。湿度控制在60%～80%较合适，湿度过低，苗木易失水，影响栽植成活率；湿度过大，苗木易霉变，出现烂根和芽眼。

4. 苗木包装与运输

苗木贮藏运输离不开包装。我国苗木包装一般用纸箱、编织袋、麻袋、木箱、蒲包、草袋等做外包装材料，用湿锯末、苔藓、碎稻草做填充物，用内衬薄膜塑料保湿，虽经济实惠，但不规范。国外多用纸壳箱包装，内衬薄膜塑料保湿，添加苔藓等保湿材料，纸箱外标明生产企业、品牌、品种、等级、数量、产地等，非常规范，方便运输。

苗木运输车辆要求密闭，在运输过程中要为苗木提供最适宜的温度、湿度等条件。注意防干防冻，自根苗木必须在－4～8℃条件下运输。如果运输的是抗寒砧木嫁接苗，则最低温度可降至－10℃。

容器育苗需用木箱或塑料箱装运。箱子的高度不得低于容器苗的高度。苗木要直立、整齐紧密地放在箱内。装苗的前一天需喷透水，箱装好后，一层一层地摆放在运输车上，一般可装四五层。直接运送到定植地或在阴凉处暂放时，要及时喷水，保持袋内土壤湿润。



第七章 棚室葡萄建园技术

第一节　园址的选择与规划

一　优质高效商品棚室葡萄园的要求

1. 规模化种植

在商品经济时代，优质高效商品葡萄的种植面积少则数十数百亩，多则几千亩甚至几万亩，要集中成片规模化种植，统一规划指导建园，形成葡萄生产专业区。只有这样，才能便于采用现代商品生产手段，便于进行果园机械化作业、病虫害综合防治，联合搞防风固沙、统一修建水利设施等大型抗灾工程，才能逐步形成产、运、贮、销专业分工一体化的产业化生产和服务体系。

2. 批量化生产

商品果园不但规模要大，更要有自己的主打、特色产品，否则就没有争夺、占领市场的能力。因此，优质高效商品葡萄园必须突出主栽品种，避免再出现过去品种多而杂的生产局面，实现产品批量化生产，创出拳头产品，打入市场，创造品牌。

3. 标准化管理

葡萄产业发达的国家对葡萄生产全过程都进行标准化，大都已形成稳定的标准化生产模式。优质高效商品葡萄园应采用成套技术，使葡萄生产标准化，如株行距、树形优化、施肥、打药、疏果、套袋、修剪、采收及贮藏等技术，要统一标准，规范操作。同时科学规范操作产前、产中、产后的各环节，强化产品质量全程监控。



4. 商品化处理

采用国内外先进果品采后商品化处理、贮藏、加工技术及设备，建立健全果品采后处理技术体系和从生产到销售市场的冷链技术体系，保证果实的优良商品性。采用果品深加工新工艺，增加果品的附加值。

5. 品牌化营销

在果品营销方式上，重视品牌的树立，加强现代营销手段的运用，利用网络信息平台，准确及时地获取相关的技术信息和市场信息，由单一传统经营型向多元化、多模式经营，确保生产的优质果品获得最佳的经济效益。

二 园址的选择及规划

葡萄是多年生经济树种，种植后会连续生长，结果多年。因此，园址选择的好坏直接关系到棚室葡萄生产质量及其经济效益。尤其是大型的现代棚室葡萄园区，投资较大，因此建园时一定要有长远规划，并做好各项基础工程，为以后的优质、丰产、高效益奠定良好基础。建园涉及多项科学技术的综合配套。园区规模的大小与用地面积、经济实力、技术力量及经营管理能力有关，同时要做好市场调研，预测市场销售和流通，某一环节决策失误或实施技术不当，或将带来重大的损失，因此必须进行综合考察论证，全面规划，精心组织实施，使之既符合现代果品生产要求，又具有现实可行性。

1. 园址的选择

园址选择的好坏对于棚室的建造、结构性能、栽培管理及经营等都会产生一定的影响。一般情况下园址的选择应遵循以下原则：

1）在平地建园，要求地势高，地形开阔、平坦、规矩，东、南、西 3 个方向无高大建筑和树木遮阴，排水通畅。在山坡地及丘陵地建园，选择背风向阳的地块，可借助梯田后坡作为温室后墙，或根据地形选择适宜的棚室类型建园，并采取防止地质灾害措施。为了保障棚室生产安全，建园时要避开地质灾害及自然灾害频发地段，如河谷、山川等易造成灾害的地段，还要确保园区周围及上风口方向无污染源。

2）园区土层深厚，土壤疏松肥沃，有机质含量高，无盐渍化及



污染。

3）距离水源较近，水源丰富，水质好、无污染，灌溉方便。地下水位低，排水良好。用电方便，电力充足，以保证设施设备用电的可靠和安全。

2. 园区规划

园址选定后，要遵循“因地制宜，节约用地，合理利用，便于管理，园貌整齐，持续发展”的原则对园区进行规划设计。一般采取统一规划建设，不同棚室类型相结合。内容主要包括棚室方位、棚室间距、道路系统、水利设施及辅助设施等。园区的公共设施应集中设置，集中管理。具体操作时应进行实地调查、测量，设计出平面图或地形图，使图、地配合，做出具体规划。

（1）小区划分 为便于作业管理，面积较大的园区可划分成若干个小区。划分时要有利于水土保持，防止风害，便于运输和机械化作业，便于人工作业。每个小区成一个独立的体系，安排不同的棚室类型或品种。山地地形复杂，变化较大，要根据地形、地势等划分小区。

（2）棚室方位 为了保证棚室的采光，一般日光温室的布局为坐北朝南。在高纬度（北纬40°以北）地区和晨雾大、气温低的地区，日出时不能立即揭帘受光，因此方位可适当偏西，方便更多地利用下午的弱光；相反，对于冬季不太寒冷且大雾不多的地区，方位应适当偏东，以充分利用上午的阳光，提高光合效率。无论方位南偏西还是南偏东，偏离角应根据当地的地理纬度和揭帘时间来确定，一般为5°～10°，不宜太大。连栋温室、半暖棚和冷棚的方位多为南北延长，屋面东西朝向，防止棚室骨架产生死阴影。

（3）棚室间距 以每栋之间不相互遮光和影响通风为宜。东西向日光温室前后栋之间的距离，高纬度地区一般为脊高+草苫卷高的2～2.5倍，南北向棚室大致为脊高的0.8～1.5倍，纬度越高，倍数越大。

（4）道路 道路系统关系到日常的管理和运输效率，其规划设计应根据实际情况安排。大型园区需要设计干路、支路、小路3级，道路一侧修排水沟。干路要求位置适中，贯穿全园，一般建在大区



的区界，宽 6～8m，外与公路连接相通，内与建筑物、支路连接，以方便运输；支路与干路垂直相通，可同时作为小区的分界，宽 4～6m；小路即小区内或环棚室的管理作业道，与支路连通，宽 2～3m，便于人工和小型机械作业。小型园区，为了减少非生产用地，可以不设干路和支路，只设环园和棚室的作业道即可。山丘地园区，地形复杂多变，干路应环山而行或呈“之”字形，坡度不宜太大，路面内斜 3°～4°，内侧设排灌渠。

（5）水利设施 灌水系统的设计，首先要考虑水源，水源主要有河、湖、水库、井、蓄水池等。采用地下水灌溉的可以在适当的位置打井，平原地区应每 100 亩打一口井，水井应打在小区的高地及小区的中心位置。修建灌溉系统可与道路建设相结合，以提高劳动效率和经济效益。由于棚室生产主要在寒冷季节进行，因此其输水设施一般采用地下管道，并且直接接通到每个棚室内，棚室内修建相应的蓄水池和配套的滴灌设备，需要灌溉时利用蓄水池内的水进行。山丘地和降雨较大地区必须设计规划排水系统，以防止冲毁棚室。

（6）辅助设施 园区规划除了要考虑上述因素外，还要考虑办公、生产生活用房、配电室、包装、预贮场地、贮藏保鲜及各种辅助设施等项目。

第二节 棚室葡萄的架式与设立

葡萄是多年生藤本植物，枝蔓比较柔软，栽培时需要搭架才能使植株形成良好的树体结构和叶幕结构，有利于通风透光、减少病虫害，便于在园内管理和操作。葡萄的架式、树形、修剪及叶幕结构之间必须相互协调。棚室葡萄的架式选择还要考虑棚室类型、品种和栽培技术等。目前，棚室葡萄生产中应用较多的主要有篱架和棚架。

一 篱架及搭建技术

架面与地面垂直或稍微倾斜，葡萄枝蔓分布在上面形成篱壁状，故称篱架，这种架式一般采用南北行向栽植。篱架主要适宜生长势

较缓和的品种，是当前国内外密植栽培采用最为广泛的架式。篱架主要类型有单篱架、双篱架和“T”形架等。

1. 单篱架结构特点及搭建技术

沿葡萄栽植行向设一排立柱，架面与地面垂直。架高根据行距而定，一般架高为150～180cm。架上横拉2～4道铁丝，具体应用时其架高和铁丝的道数应根据棚室内的空间、品种、树形和土壤等情况而定。搭架时可结合棚室的建造，在棚室的墙体上和骨架上预留连接部位，结合棚室内的支柱进行搭架，也可单独搭架。单独搭架时，行内每600cm设一根支柱，边柱（采用钢管、水泥柱等）埋入土中70cm，在其内侧用支柱加固或者将边柱稍向外倾斜，并在其外侧用锚石固定（图7-1）。

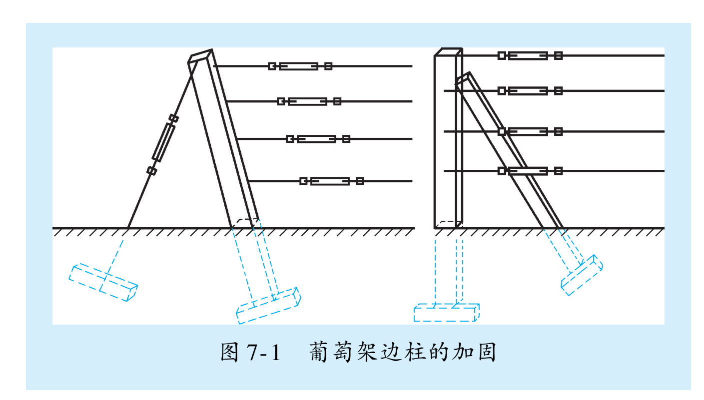


图7-1　葡萄架边柱的加固

中柱埋入土中50cm，然后用8号镀锌铁丝按要求连接支柱，最下面第一道铁丝到地面的距离为50～60cm，以上每道铁丝间距为40～50cm。铁丝用紧丝器拉紧，然后用“U”形钉或用其他方法将铁丝固定在各个支柱上。在每行两端的铁丝上安放一个紧线装置，以便随时拉紧铁丝。

采用单篱架时，葡萄植株单行栽植，枝蔓向上均匀引缚在架面上。叶幕呈直立长方形（图7-2）。优点是：适宜密植，田间管理方便，整形快，结果早，早期丰产性能好，支架容易，架材较省。缺点是：有效架面相对较小，行间漏光量大；架面垂直受光不均匀，架面上部顶端优势强，易造成上强下弱，结果部位容易上移，日灼





较严重；架面下部受光差、受光时间短，果穗距离地面较近，易感染病害和受泥土污染，果实品质差；后期树体老化、产量低、质量差。

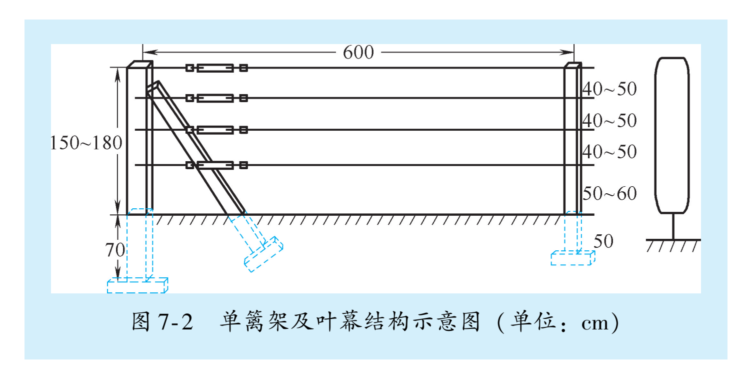


图 7-2　单篱架及叶幕结构示意图（单位：cm）

单篱架适于生长势较弱的品种采用，常用的树形有扇形、龙干形、单臂水平形和双臂水平形等。

2. 双篱架结构特点及搭建技术

沿葡萄栽植行向设 2 排立柱，垂直于地面或略向外倾斜，并用钢筋或铁丝相连接。两排立柱基部相距 60～70cm，顶部相距 100～120cm，呈倒梯形。一般架高 150～180cm。2 行立柱上同样横拉 2～4 道铁丝。建造时可用双排支柱，也可用单排支柱而每柱上加 3～4 道横木梁。边柱及中柱的设置方法参考单篱架的设置方法。

葡萄植株定植在两壁当中或采用带状双行栽植（宽窄行相间）。枝蔓向两侧均匀引缚在两个架面上，也可以交替向一壁分布。叶幕呈“U”形或开张“V”形（图 7-3）。优点是：单位土地面积上有效架面比单篱架增加，光能利用率提高，单位面积产量较高。缺点是：通风透光条件不如单篱架，易发生病虫害，对肥水和植株管理要求较高；管理和机械化操作不方便；工作量较大，架材投资大。双篱架与单篱架同样高度时，行距应适当扩大。

双篱架适合光照、肥水管理条件较好的园地和生长势较弱的品种。常用的树形有扇形、水平形和龙干形等。



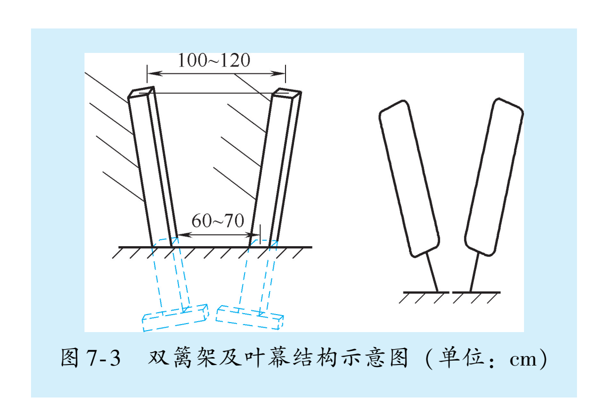


图 7-3　双篱架及叶幕结构示意图（单位：cm）

3. 宽顶单篱架（“T”形架）结构特点及搭建技术

宽顶单篱架是在单篱架的顶端设一根横梁，横梁垂直行向方向，长度为 60～100cm，使架面呈“T”形，故称“T”形架。在横梁两端各拉一道铁丝，在立柱上拉 1～2 道铁丝。宽顶单篱架的高矮和宽窄因品种和生长势而变化。

葡萄植株采用单行栽植，枝蔓均匀引缚在横梁两端的铁丝上。叶幕呈“V”形或“M”形（图 7-4）。优点是：架面增大，枝叶分散，通风透光，树势缓和，较单篱架增产；果穗悬垂，病虫害轻，品质优；省工，便于管理。缺点是：行间空间变小，制作安装较单篱架费工费料。

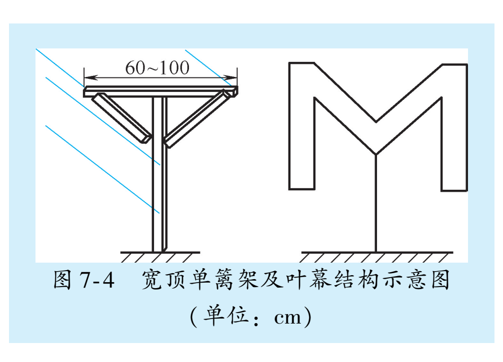


图 7-4　宽顶单篱架及叶幕结构示意图（单位：cm）

这种架式比较适合生长势较强的品种，适宜的树形有单干双臂水平龙干形等。



二 棚架及搭建技术

架面与地面平行或略倾斜，葡萄枝蔓均匀分布于架面上形成棚面，常用的棚架类型主要有水平棚架、倾斜大棚架、倾斜小棚架、篱棚架和独龙架等。

1. 水平棚架结构特点及搭建技术

水平棚架即把一个连片的栽植区整体搭成一个水平的棚架。一般架高 180～220cm，每隔 400～500cm 设 1 根立柱，呈长方形或方形排列，四周边柱用锚石和紧线器把骨干线拉紧固定，周边的骨干线和内部通过立柱的骨干线用比较粗的钢绞线，骨干线之间的载蔓线用 12 号铁丝，纵横牵引成长、宽均为 50cm 的网格，形成一个水平的棚面。枝蔓水平均匀分布在距地面较高的棚面上。

植株栽植株行距较大，叶幕为水平叶幕（图 7-5）。优点是：植株生长缓和，通风良好，光照分布均匀；枝、芽、叶、果生长发育平衡关系容易调控，果穗整齐，果实着色好，日灼轻，果品质量高，产量稳定，病虫害轻；土、肥、水管理相对集中；架下空间大，便于小型机械作业。缺点是：前期产量较低；夏季修剪不及时会造成架面郁蔽和病害加重。

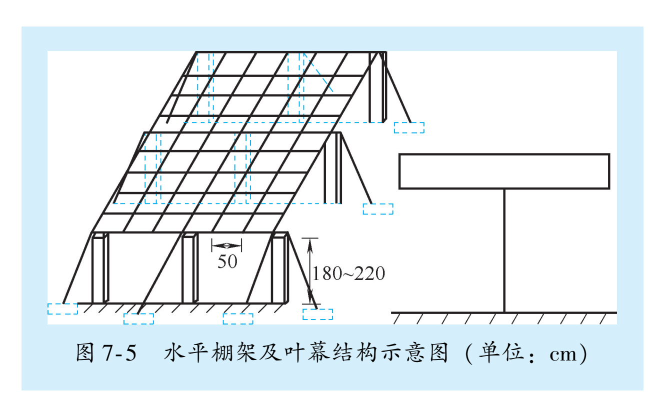


图 7-5　水平棚架及叶幕结构示意图（单位：cm）

水平棚架适合平地葡萄园和生长势较强的品种。常用的树形有水平龙干形、“H”形和“X”形等。

2. 倾斜大棚架结构特点及搭建技术

架长 800～1000cm 以上，架根（距离葡萄栽植行最近的第一排



立柱）高100cm，前柱（距离葡萄栽植行最远的一排立柱）高200～250cm，架根和前柱中间每隔400cm左右设立一根中柱，中柱高度从架根向前柱逐渐升高，在架根和前柱上设横杆，在横杆上沿行向每隔50cm拉一道铁丝，形成倾斜式架面。搭建时先将边柱和边横梁固定好，然后整好所有的支柱和横梁，最后固定铁丝。

植株距离架根50～100cm单行栽植，枝蔓倾斜着均匀分布在架面上。叶幕与地面稍有倾斜，近树侧较低，远树侧较高（图7-6）。优点是：单位面积植株栽植少，覆盖面积大；便于土、肥、水集中管理，通风透光；架面离地较高，能有效控制病虫害。缺点是：栽植密度小，树冠成形慢，早期丰产性差；棚面过大，单株负载量大，对肥水和整形修剪要求较高，管理不当容易出现枝蔓前后长势不均衡，结果部位前移，后部光秃，主蔓恢复和更新较难；棚架较矮或低矮的倾斜部分，机械化作业比较困难。

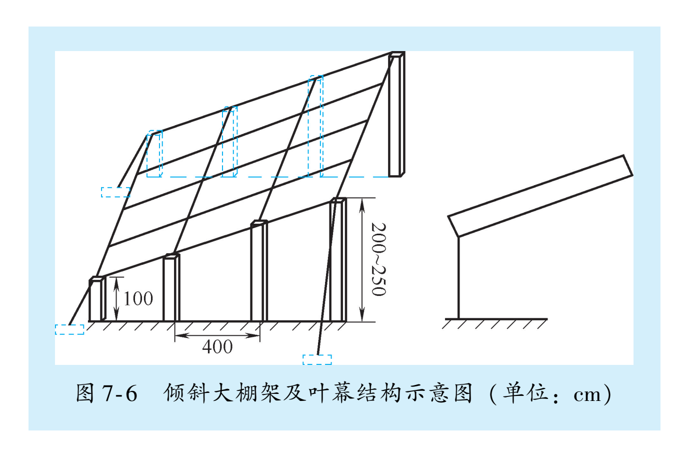


图7-6　倾斜大棚架及叶幕结构示意图（单位：cm）

倾斜大棚架适合生长势比较强的品种。常用的树形有龙干形和扇形等。

3. 倾斜小棚架结构特点及搭建技术

架形结构与大棚架大同小异。架长400～600cm，架高比倾斜大棚架有所降低。小棚架弥补了大棚架的缺点。优点是：可以增加单位面积的栽植株数，有利于早期丰产；主蔓较短，前后生长均衡，容易调节树势，产量稳定，通过及时整形可以达到丰产、稳产，更





新容易。

倾斜小棚架适宜生长势中等的品种。常用的树形有龙干形和扇形等。

4. 篱棚架结构特点及搭建技术

篱棚架是一种兼有篱架和棚架的架式，故称篱棚架，基本结构与小棚架相同。架长 400～600cm，但架根提高到 150～160cm，前柱高 200～220cm。建架时篱架面拉 2～3 道铁丝，去掉了最上面的 1 道铁丝；棚架面拉 4～6 道铁丝，第一道铁丝与立柱保持 30～40cm 的距离。

植株距离架根 50～100cm 单行栽植，在篱架上形成篱壁后按一定的倾斜度向棚架上生长，枝蔓均匀分布于两个架面上。叶幕由两部分组成（图 7-7）。篱棚架除兼有篱架和棚架的优点之外，架面比较大，能有效地利用空间和光能，利于提高产量；从定植到盛果期短，早期丰产。缺点是：由于棚架架面遮挡，往往使篱架架面通风透光性下降，影响篱架架面的果实产量和质量；此外，植株的主蔓从篱架面转向棚架面时，若弯拐得过死，容易造成篱架面和棚架面生长不均衡，出现上强下弱的现象，需加强修剪，防止植株枝蔓过旺生长。

篱棚架适合生长势较强的品种。常用的树形有龙干形和扇形等。

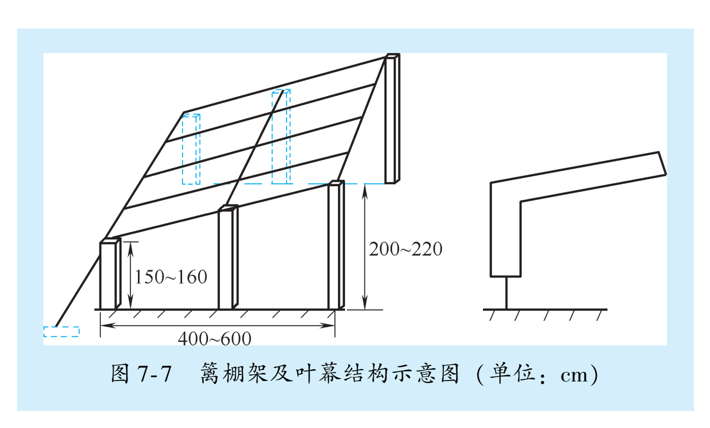


图 7-7　篱棚架及叶幕结构示意图（单位：cm）



第三节　棚室葡萄的栽植

一　栽植时期

棚室葡萄苗的栽植可参照露地葡萄的栽植时期，分为春栽和秋栽。春栽多在土壤解冻后至萌芽前进行，宜早不宜晚，栽后随着气温、地温的升高，苗木即进入生长季节，有利于成活。秋栽在落叶期至土壤上冻前进行，需要注意的是，秋栽后棚室内温度需要保持一段低温（7.2℃以下）时期，待苗木度过休眠期后才能升温。另外，当葡萄苗木完成休眠后，棚室内环境适合葡萄生长时即可栽植，这样可增加葡萄当年的生长量，加速整形，提高第二年的产量。如果棚室内上茬作物尚未收获完成，可将葡萄苗木栽植于营养袋内临时培养，待上茬作物收获后及时定植，时间一般不能晚于6月中旬，以确保苗木正常生长。

二　栽植方法

1. 挖定植坑或定植沟

（1）定点与挖坑　根据果园规划设计的栽植方式和株行距，先在地面上用石灰或木棍标定好定植坑或定植沟的位置。为了纵横成行，挖定植坑时应以定植点为中心，挖成圆形或方形的定植坑，定植坑的长、宽、深均应在0.8～1m范围内。葡萄栽植株距一般比较小，生产中常采用挖定植沟的方式进行栽植。挖沟时沿定植行向开一条定植沟，定植沟的宽、深在0.8～1m范围内。定植坑或定植沟的大小要根据土壤情况而定。在山区土层薄的地方或黏重地建园，应挖大些；而在沙壤地建园，可挖小些。挖坑或沟时如果碰上岩石、河卵石或黏盘层，不但要挖大，还要将其中的石头全部挖出，并用表土回填，也可用爆破法打开定植坑，但要注意安全。挖出的表土和底土要有规律地分开放置，并将坑或沟底翻松（图7-8）。在土壤条件差的地方，定植坑或定植沟也可提前挖出，秋栽夏挖，春栽秋挖，以使底层的土壤得到充分熟化，有利于苗木根系的生长。





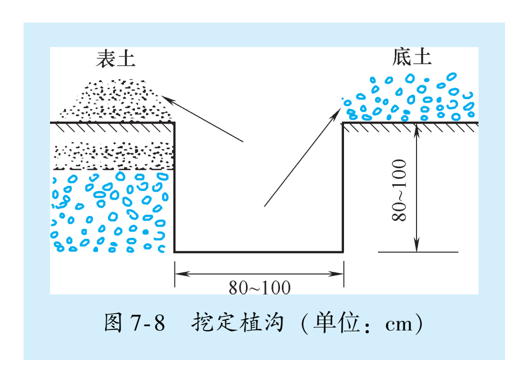


图 7-8　挖定植沟（单位：cm）

(2) 回填和施肥　定植坑或定植沟回填时，先在坑或沟底隔层填入有机物和表土，厚度各10cm，有机物可利用秸秆、杂草或落叶。将其余表土和有机肥及过磷酸钙或磷酸二铵混合后填入坑的中部，近地面时也填入表土，挖出来的表土不够时可从行间取表土回填，保证定植沟中的土全部为表土，将挖出来的底土撒向行间摊平或做畦埂（图7-9）。每亩施入充分腐熟的有机肥（人粪尿、圈肥、鸡粪、羊粪等）5000～6000kg、过磷酸钙10kg或磷酸二铵10～15kg。回填时要逐层踩实，有灌溉条件的最好灌水使坑土沉实，再平整定植沟，做畦，准备栽植。如果不踩实，定植后坑土会下沉，影响苗木的生长。对于地下水位较高或排水不良的地块，可在沟底直接填30cm左右厚、无污染且符合无公害标准的炉渣作为渗水层，然后再回填。

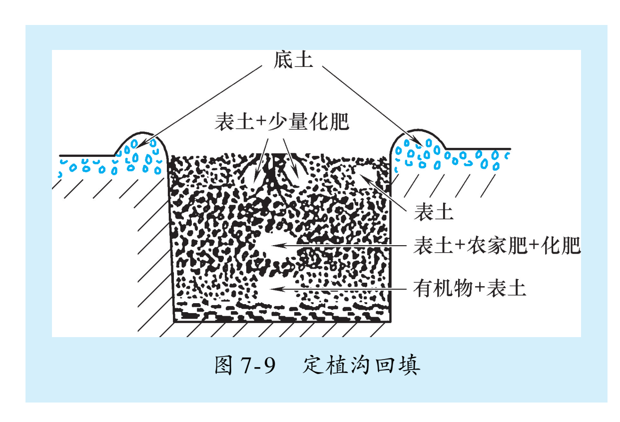


图 7-9　定植沟回填

2. 苗木准备

（1）选苗和分级 定植用的苗木应依据优质壮苗标准进行选苗和分级，并仔细检查苗木有无检疫性病虫害。

（2）苗木栽植前处理 定植前应对苗木进行核对、登记。栽植前对苗木进行适当修剪，剪去枯桩，保留 2～3 个芽，对根系进行修剪，剪平伤口，剪去过长的根系，保留 15～20cm 即可。并将选好的苗木捆成捆放入清水中浸泡 12～24h，使根系吸足水分后再进行栽植。为了预防根部病害，苗木宜用 3～5 波美度的石硫合剂浸根 5～10min，捞出晾干。将根系用生根粉浸泡处理可提高栽植成活率。将浸过水或浸过生根粉液的苗木根部蘸上泥浆，即可栽植（图 7-10）。也可在泥浆中加入生根剂，将苗木根部进行蘸泥浆处理。苗木在运输和定植前，应避免日晒和风干，注意保湿。苗木准备好后要立即栽植，若不能很快栽完，可用湿麻袋或草帘遮盖，防止失水干燥。

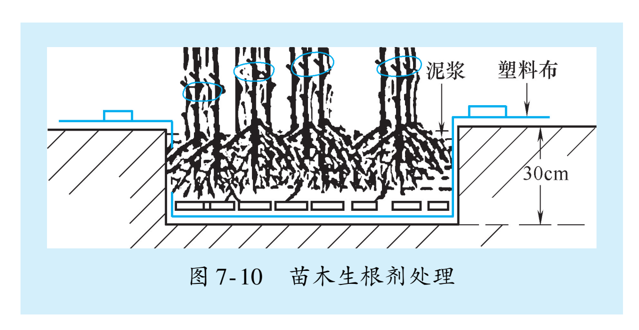


图 7-10　苗木生根剂处理

（3）温室提前催苗技术 无论露地栽培还是保护地栽培，如果直接栽植一年生葡萄苗木，因苗木萌芽和生长状态不同，会导致建园不整齐，而且对于生长期较长的品种，如果 4 月栽植苗木，到秋冬季枝条不能充分成熟，导致生产受到影响。因此，目前生产中提倡在温室内提前进行催苗，5 月中旬左右把苗木连带土坨移栽到露地或保护棚室内。此种方法具有 3 个显著的优点：一是由于移栽时，可根据苗木萌发的整齐情况进行选择，有利于建园的整齐度；二是苗木连带土坨定植，没有缓苗期，定植后即可生长；三是由于在温室内提早定植于营养袋，苗木萌发早，人为延长了苗木的生长期，有利于秋季枝条的成熟。



具体的操作方法是：北方地区于2月下旬或3月上旬，在温室内将配好的营养土装入直径为15～20cm的无底营养袋内，装入一半土时放入苗木，继续填土至离袋口5cm左右处停止。栽苗时注意提苗，并将土压实，定植后浇一次透水。新梢生长期，每隔半月左右追一次氮肥，视土壤干湿情况适时灌水。当新梢长到5cm左右时，按照预计的留蔓方式保留1～2个新梢，将其余的新梢抹除。当新梢长至15～20cm时，即5月上中旬左右，选择质量较好的苗木连带土坨进行移栽。注意移栽前7天左右禁止灌水，以防土坨松散。

3. 栽植

葡萄的栽植行向，平地以南北走向为宜，有利于通风；山坡地栽植应按等高线栽植为宜。栽植时，按品种分布及栽植株行距发放苗木。栽植前将回填沉实的定植穴底部堆成馒头形，踩实，一般距地面25cm左右，然后将苗木放于坑内正中央，舒展根系，不要窝根，扶正苗木，使其横竖成行，随后填入取自周围的表土并轻轻提苗，以保证根系舒展并与土壤密接，确认位置是否正确，然后用土封坑，踩实（图7-11）。

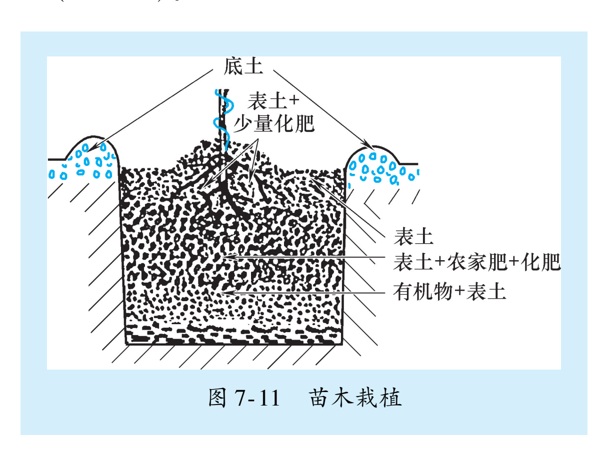
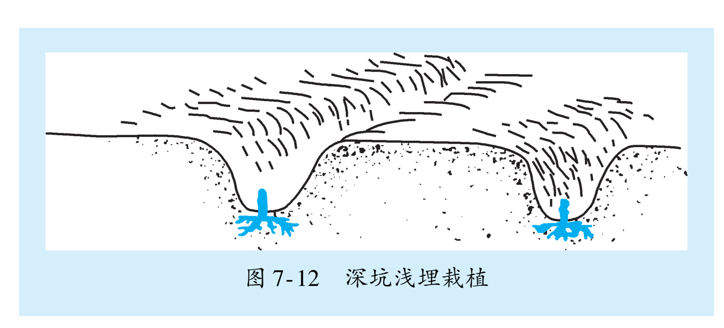


图7-11　苗木栽植

栽植后沿行向在苗木两边修筑宽1m的树盘，随后灌大水，待水渗入后在树盘内覆上1层松土，然后盖地膜保墒，栽植深度以与苗木在苗圃时的深度相同为宜，嫁接口要高出地面3～5cm，扦插苗根颈部与栽植沟面平齐为宜。栽植不宜过深或过浅，过深

不易缓苗，过浅不易成活。最后将多余的土做成畦埂。对于北方需要埋土防寒的地区，为了便于下架防寒，栽植时枝蔓应同方向倾斜30°~45°，地头几棵向行里方向倾斜。在北方干旱地区，应将露出畦面的苗茎用潮湿的松土培成小土堆，以防枝芽风干，待芽眼萌发后扒去一部分覆土至距芽约3cm处，不可将覆土全部撤除，以免干旱风吹干嫩芽；如果采用的嫁接苗地上部苗茎较高，直立培土有困难，可将苗茎轻轻压倒培土或套塑料袋保湿，待萌芽时再撤去地膜，以提高栽植成活率。

南方地区一般空气湿度大，露于畦面上的枝段不需要埋土。在冬季严寒的东北和西北地区，根部有受冻的危险，可以采用深沟浅坑或深坑栽植的方法，对于防止根部受冻很有效。如沈阳地区，土层50cm以下的最低温度不低于-7℃，所以栽植深度以60cm为宜。在沙土地和沙砾地，因土壤干旱，土温变化剧烈，冬季结冻深而夏季表层温度过高，因此也应适当深栽。在地下水位高，尤其是盐渍化的土壤，则应适当浅栽。在旱地条件下，可采用“深坑浅埋”的栽植方法（图7-12），如山西省清徐县农民在葡萄栽植时挖60cm×80cm的深坑，定植当年填土至地面约30cm处，这样既有利于保蓄土壤水分，又能使土温不至于过低，以后2~3年内逐年培土，直到填平为止。


图7-12　深坑浅埋栽植

三 栽植后管理

要想实现葡萄早期丰产的目标，关键在于栽植后当年的管理。由于刚栽植的苗木能够吸收营养的根系很少或刚刚开始发生，因此提高早春地温、少量多次追施化肥或腐熟的人粪尿是增加植株



生长量的重要措施，是实现第二年丰产的关键。而枝蔓管理的关键是通过夏季修剪，增加光合营养，促进植株健壮生长。

1. 地膜覆盖

近年有许多地区栽植后覆盖黑色地膜，不仅可以提高早期地温，增加土壤含水量，防除杂草，而且减少了管理费用，并使苗木当年生长迅速、健壮，有利于早期结果。此法对提高干旱地区苗木成活率有很大作用。

2. 抹芽定枝

苗木发芽后，嫁接苗要及时抹除砧木上的萌蘖，以免消耗苗木中贮藏的养分，影响接穗芽眼萌发和新梢生长。同时本着“留下不留上，留壮不留弱”的原则，保留2个靠近苗木基部已经萌发的芽，但注意同一节位不留双芽（图7-13）。当第一个新梢普遍长到20～30cm，少数壮苗达到40～50cm时，根据整形要求选留主蔓。单蔓整形时疏除较弱的新梢，每个苗只保留1个新梢；双蔓整形时2个新梢均要留下。

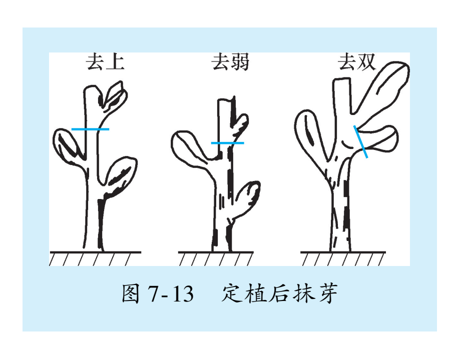


图7-13　定植后抹芽

3. 肥水管理

早期丰产栽培技术中最关键的是肥水管理。对于刚栽植的幼苗要注意保持土壤湿润，如果发现土壤干旱，要及时灌水。但注意早春灌水量不宜过大，以免降低地温，不利于幼苗根系生长，一般以湿透干土层为宜。当新梢长到30～35cm时，要及时追肥。方法是：在距苗木30cm左右处开环状沟，然后每亩施入尿素15～20kg，施肥后立即浇水，待土壤略干后及时松土。由于定植当年苗木根系很小，吸收营养元素的数量也较少，因此，施肥要本着勤

追少施的原则，一般每 20～30 天追施 1 次，前期以氮肥为主，以促进苗木迅速生长；后期以磷钾肥为主，以利于花芽形成和促进枝条成熟，一年追施 3～4 次即可。后期施肥时需要注意的是，随着苗木生长，开沟的位置要适当外移，肥料的用量可根据苗木生长势酌情增减。

4. 新梢摘心与副梢处理

苗木定植当年要及时、正确地处理副梢，以利于通风透光，减少病害，同时还要对新梢进行多次摘心，以增加主蔓的粗度和成熟度，保证枝蔓各个部位均能形成充实饱满的冬芽。

（1）单蔓植株新梢与副梢处理 为了减少病害发生，改善通风透光条件，随着苗木新梢的生长，应随时抹除距地表 30cm 以下新梢上的副梢。主梢距地表 30cm 以上的 1 次副梢，留 2 片叶摘心；2 次以上的副梢，留 1 片叶反复摘心（图 7-14）。生长期较长的地区，也可以在健壮植株距地表 50cm 以上的两侧副梢中有计划地选留副梢作为第二年的结果母枝，对这类副梢留 7～8 片叶摘心，并严格控制其上的多级次副梢，以促进副梢增粗和花芽分化。

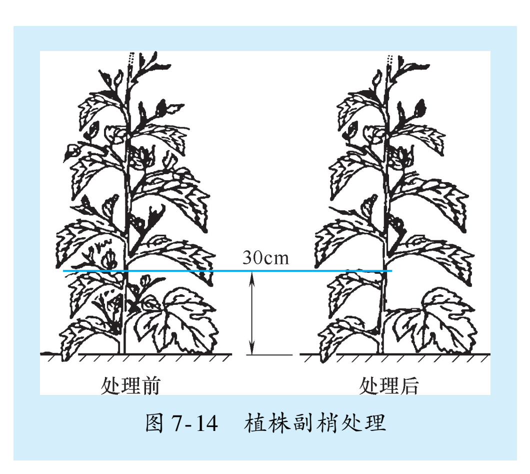


图 7-14 植株副梢处理

北方地区，当大部分苗高达 1～1.4m 时，对所有苗木新梢进行第一次摘心，最迟不晚于 7 月上中旬。由于我国各地生长期的长短不同，因此对当年栽植后苗木新梢及副梢处理的方法也有较大差异，具体可参考表 7-1。







表 7-1　我国不同地区新梢及副梢处理方法一览表

地　　区	生长期/天	摘心次数及副梢处理	最迟摘心时间
长城以北	<160	对新梢延长头进行 1~2 次摘心，保留 1~2 次副梢叶片	不晚于 7 月上中旬
长城以南	<200	对新梢延长头进行 2~3 次摘心，保留 2~3 次副梢叶片	不晚于 7 月下旬
黄河以南	>200	对新梢延长头进行 3~4 次摘心，保留 3~4 次副梢叶片	不晚于 8 月中旬

架式不同，摘心的苗木高度也不同。篱架第一次摘心的苗木高度为 1~1.2m，棚架为 1.2~1.4m。此次摘心的目的是促进摘心口以下一段新梢的冬芽发育，避免出现芽不饱满而引起第二年第一道铁丝和第二道铁丝之间这段主蔓出现光秃带，同时也有利于基部主蔓的增粗。当主梢摘心后，只留先端一个副梢延长生长。等先端第一个副梢达到 0.5~0.7m 时，进行第二次摘心。摘心后顶端发出的副梢留 3~6 片叶进行第三次摘心，其余副梢留1~2片叶反复摘心。之后发出的副梢一律留 1~2 片叶反复摘心（图 7-15）。

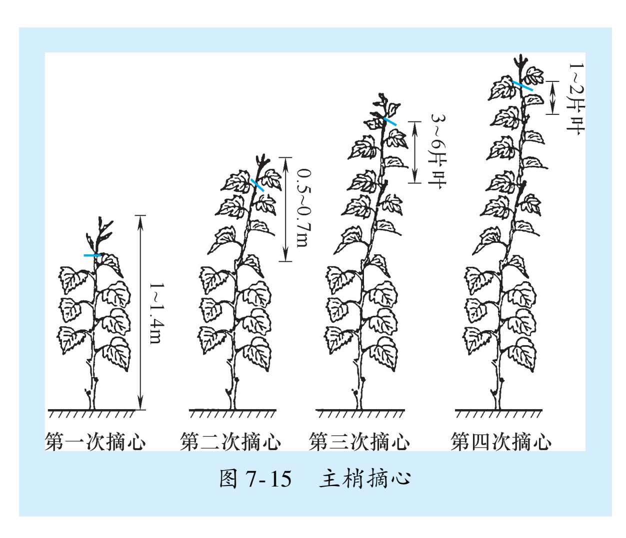


图 7-15　主梢摘心

（2）双蔓植株新梢与副梢处理　对于双蔓植株，其第一新梢摘



心方法与单蔓植株的相同。第二新梢的处理方法主要看其“长相”而定。6 月下旬至 7 月上旬，当第二新梢长度在 1m 以上时，可按与第一新梢相同的方法进行处理；如果第二新梢的长度只有 40～70cm，则对其进行摘心，摘心后保留先端 1～2 个副梢，其余副梢抹除，1 次副梢留 2～4 片叶摘心，2 次以上副梢留 1～2 片叶反复摘心。

对于在 6 月下旬，植株新梢长度只有 40～70cm 的弱植株，其管理的主要目标应是促进苗木基部增粗。采取的处理方法是：进行重摘心，即剪去顶端 20cm 以上的嫩枝，以促进下部副梢萌发。抹除近地面 2～4 节的副梢，其余 1 次副梢均保留 3～4 片叶进行摘心，其上的 2 次或 3 次副梢，每次留 1～2 片叶反复摘心。

5. 新梢绑缚、除卷须、去老叶

定枝后，立即设立竹竿作为支架。当苗木新梢长至 10～12 片叶，即卷须开始出现时，即可进行绑缚，并注意新梢随生长随绑缚，以防风折。生长季中随时去除卷须。北方地区在 8 月上中旬，南方地区在 8 月下旬以后，要及时摘除植株上新发出来的嫩梢和嫩叶，同时去除植株下部黄化衰老的叶片，以改善通风透光条件，减少营养的消耗和病虫害发生的概率。

6. 病虫害防治

苗木定植后当年主要的病害有霜霉病、黑痘病等，应根据当地病虫害的发生规律，适时、对症使用药剂。

7. 冬季修剪与埋土防寒

棚室葡萄冬剪一般在落叶之后进行。防寒措施应根据栽培模式、棚室类型及所处地区决定。

定植后当年冬剪的关键是确定先端延长梢的剪截位置。具体的剪截位置和植株的生长势、架式、管理水平及树形等紧密相关。如果植株生长健壮，夏季修剪方法适宜，则冬剪剪口处恰好是夏季主梢摘心或 1、2 次延长副梢摘心的位置。一般北方篱架葡萄冬季修剪的剪口粗度为 0.8～0.9cm，在秋季施肥量大、第二年肥水充足的情况下，冬剪的粗度指标可定为 0.7～0.8cm。如果秋施基肥少，或植株受到病虫为害、自然灾害等，剪口粗度指标可放宽到 1cm 左右。南方篱架葡萄冬季修剪的剪口粗度可比北方普遍低 1mm。





棚架葡萄由于树形大，为减少第二年的留果量和新梢的负载量，使延长梢有充足的营养继续延长生长，冬剪时主蔓延长梢的剪口粗度指标普遍比篱架粗 1 ~ 2mm。

当主梢上发出的副梢粗度在 0.5cm 时，可留 1 ~ 2 个芽短截，作为下一年的结果母枝。清除枯枝落叶和杂草，并结合冬剪剪除带菌枝条。

日光温室栽培葡萄时，冬季一般不需要进行埋土防寒，但要在上冻之前上好温室薄膜，盖好保温被，控制温室内温度在 5℃ 以下，温度太低时可根据具体情况，适当揭开保温被增温。北方地区冬季严寒，葡萄在进行冷棚栽培时，冬季仍需要进行埋土防寒，防寒措施可参考露地葡萄。北京地区埋土不低于 25cm，并浇足防寒水。



第八章 棚室葡萄的整形修剪

第一节 棚室葡萄整形修剪的意义和作用

一 棚室葡萄整形修剪的意义

葡萄作为多年生藤本植物，其干性弱，年生长量大，在栽培条件下需要给其搭建支架，进行科学的整形修剪，以保证正常生长和结果。葡萄在棚室栽培条件下，其生长量大大高于露地，通过整形修剪可以构建良好的树体结构，使枝条在架面上均匀分布，改善树体光照，形成高光效的叶幕形态，提高叶片光合效率，缓和树体生长与结果的矛盾，促进枝条成熟和花芽分化，减少病虫害发生，增加产量，提高品质，方便管理，提高经济效益。

二 棚室葡萄整形修剪的作用

1. 促进结果，提早收入

棚室葡萄通过科学的整形修剪可以促使幼树早成形、早结果，从而提早收回建园投入。

2. 培养合理的骨架，提高抗性

整形修剪可以培养良好的树体骨架结构，提高树体负载能力，提高树体各个器官的发育质量，增强树体的抗逆性。

3. 调节树势，保证丰产

通过整形修剪，可平衡树势，调节生长与结果的关系，改善树体通风透光条件，减少无效消耗，增加营养积累，长期维持树体健壮、丰产的状态。



4. 促进更新，延缓衰老

通过对老龄树进行整形修剪，能及时更新衰弱的骨干枝和枝组，维持树体优质高产，延长结果寿命。

5. 控制树冠，方便管理

在棚室有限的空间内，可以通过整形修剪控制树冠的大小，便于合理密植和管理，提高产量，降低成本，增加效益。

第二节　棚室葡萄的修剪原则和手法

葡萄作为藤本果树，其枝蔓柔软不能直立，在整形修剪上与乔木果树相比有一定差异。其整形修剪方式虽然多种多样，但都应遵循一些基本的原则和要求。

一　棚室葡萄的修剪原则

棚室葡萄整形修剪首先必须考虑葡萄的生长发育规律、棚室环境条件和生产管理目标等。具体来说，棚室葡萄整形修剪应依照以下几方面原则进行。

1. 品种特性

每一个品种都有其特有的生长结果习性。整形修剪时，应遵循品种的生长结果习性，充分发挥品种的产量和品质特性。如对生长势强的品种，应适当稀植并选择较大的树形，而对生长势较弱的品种可适当密植并选择较小的树形。对结果母枝基部芽眼不易形成花芽或形成花芽质量较差的品种，如牛奶、龙眼、无核白等东方品种群品种，可采用中长梢修剪（图 8-1）。

对结果母枝基部芽眼易形成花芽且形成花芽质量较好的品种，如巨峰系品种和一些欧洲种的品种，采用短梢（图 8-2）或极短梢修剪为主，可以有效地防止结果部位外移。

2. 棚室条件

棚室类型及结构不同，采用的整形方式也不同。日光温室的前底脚位置，空间比较矮，宜采用矮主干或无主干的整形方式，随着后部空间逐步增大，可逐步提高主干高度，以方便管理。现代化的连栋大棚，宜采用有较高主干的整形方式，以利于植株基部通风透

光，减少病虫害的发生。

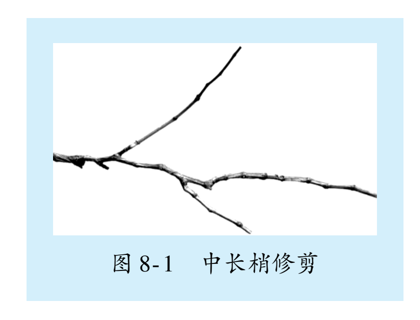


图 8-1　中长梢修剪

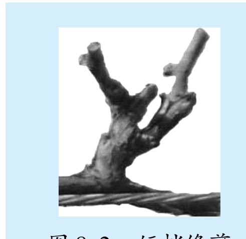


图 8-2　短梢修剪

3. 栽培管理水平

在土、肥、水等综合管理水平较高的情况下，可采用负载量较大的架式和较大树形及株行距的整形方式；在土、肥、水等综合管理水平较低的情况下，则应选择负载量较小的架式和较小树形及株行距的整形方式，以免造成树形紊乱或树体衰弱。

4. 规范整形

由于葡萄枝蔓的可塑性很强，可以按人们的意志整成多种多样的株形，故整形的自由度较大。但从方便推广和栽培管理的角度来说，宜采用标准化、规范化的整形方式，使植株的主要骨架和结果枝组构成（包括其数量、配置方式和部位）都有一定的规范，果园植株生长整齐。此外，更新和管理也要比较容易，棚室内采用的株形及架式应能适应棚室内小型机械管理的要求。

此外，葡萄的整形修剪问题应与其他栽培措施联系起来综合考虑，特别是要与适当的架式相配合。

二　棚室葡萄整形修剪的要求

1. 熟悉情况，定好方案

在整形修剪之前，首先要调查了解葡萄园的基本信息，包括立地条件、管理水平、树体年龄、砧穗组合、品种分布、栽植密度、采用树形及存在问题等，了解这些基本情况之后，制订好整形修剪计划与技术方案。





2. 统一标准，做好准备

为了保证修剪质量，应统一修剪原则和标准，在必要时对所有参加修剪的人员进行技术培训与检查。提前做好准备工作，将整修工具磨锋利，备好消毒剂、伤口保护剂及其刷具，以便随时涂用。同时准备好修剪用的衣裤鞋帽，做好个人防护。

3. 按步操作，保证质量

在修剪之前认真细致地观察树体结构和枝组分布，找出整形修剪存在的主要问题，抓住主要矛盾，兼顾次要矛盾，进行重点调节。在修剪操作时必须有条不紊地按步骤进行，不能东一剪、西一刀，随意乱剪。修剪时必须认真对待和慎重处理任何一个枝条。每下一次剪刀都要有依据，仔细琢磨。在技术方法及其使用程度上做到正确合理，不轻不重，恰如其分，恰到好处。决不可草率从事，马虎图快，只顾数量不顾质量。

4. 保护伤口，防病传播

对带有病虫的枝条应剪除或刮治，并集中烧毁或清出园外。同时对作业工具进行严格的消毒，防止病虫害继续传播蔓延。对修剪造成的较大的伤口，也要及时加以消毒保护。防止病虫害从伤口入侵，并减少蒸腾失水，促进伤口愈合。

第三节　棚室葡萄树形、叶幕与整枝技术

一　常用树形及整形过程

1. 龙干形

（1）树体结构特点　龙干形是葡萄棚室栽培中常用的一种整形方式。每个植株留 1 个或多个大小和长短基本相同的主蔓（称龙干），自地面一直延伸到架面前端。根据龙干的数量可以分为独龙干、双龙干和多龙干，各龙干之间的距离约为 50cm，棚室栽培中以独龙干应用较多。在龙干上不配备侧蔓，而直接着生结果枝组，枝组间距 20～25cm。枝组中的结果母枝均采用短梢修剪或极短梢修剪，龙干先端的延长枝采用中长梢或长稍修剪（图 8-3）。该树形适宜的架式为棚架和篱棚架。



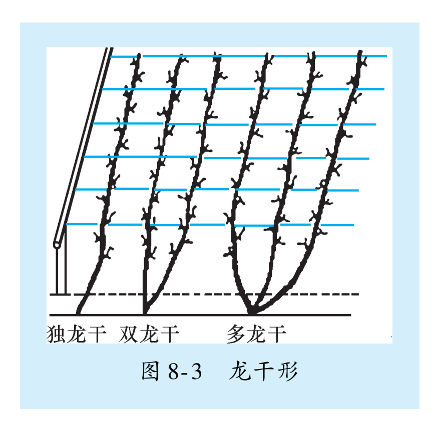
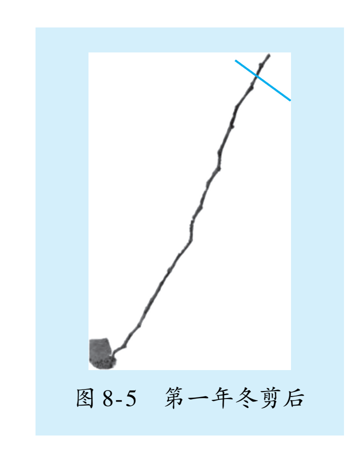


图 8-3　龙干形

（2）整形过程　独龙干、双龙干和多龙干均以龙干为基本单元，其结构相同，现以独龙干为例介绍其整形过程。第一年，定植后留2～3个芽进行剪截（图8-4），萌芽后从萌发出的新梢中选留1个生长健壮的新梢向上引缚，直线延伸，培养为主蔓，其余抹除。

夏季当新梢长至1.5m左右时摘心，最晚于8月中下旬及时摘心，以促进新梢成熟和加粗生长。对其上发出的副梢留1～2片叶反复摘心。冬剪时，根据主蔓粗度和成熟度剪截，一般剪留到成熟节位，剪留长度为1.2m，不超过1.5m，以防中下部出现“瞎眼”，剪口枝直径为0.8～1.2cm，所有副梢全部去除（图8-5）。


图 8-4　定植后剪截


图 8-5　第一年冬剪后





若主蔓粗度在0.8cm以下，应留3～5芽平茬，第二年重新培养主蔓。

第二年，春季发芽后选留顶端1个健壮枝作为主蔓的延长枝，龙干基部30cm以下的芽一律抹除，50cm以上左右交替每隔25～30cm留1个壮梢作为结果枝。夏季，主蔓的延长枝可留15～18片叶摘心，营养枝和结果枝均留8～12片叶摘心。枝条顶端副梢留3片叶反复摘心，其余副梢留1片叶反复摘心。冬剪时主蔓上每隔20～30cm留1个结果母枝。主蔓延长枝剪留12～15个芽（长1～1.2m），剪口下枝条粗度保持在0.8～1.2cm为宜，其余结果母枝都留2～3个芽短截（图8-6）。

第三年，在主蔓延长蔓上继续选留结果新梢，方法同第二年。春季在上一年培养的结果母枝上，各选留2～3个好的结果枝或营养枝培养枝组。夏季留8～12片叶摘心并及时处理副梢。冬季修剪时可参考上一年的修剪方法继续培养主蔓和结果枝组（图8-7）。一般3～5年可完成整形工作。

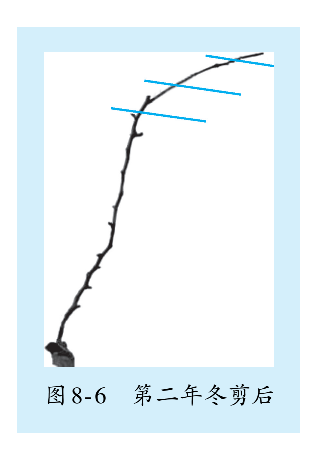


图8-6　第二年冬剪后

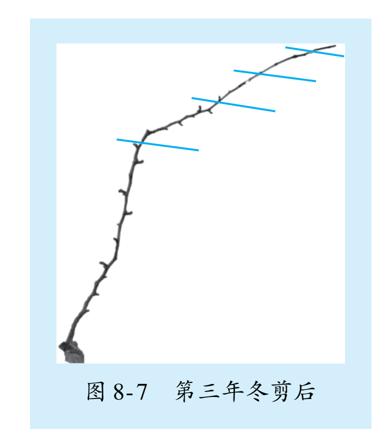


图8-7　第三年冬剪后

第四年及以后各年的冬季，将主蔓逐渐回缩，由下面的一年生枝作为延长枝，以促进下部芽的萌发，防止基部光秃（图8-8）。



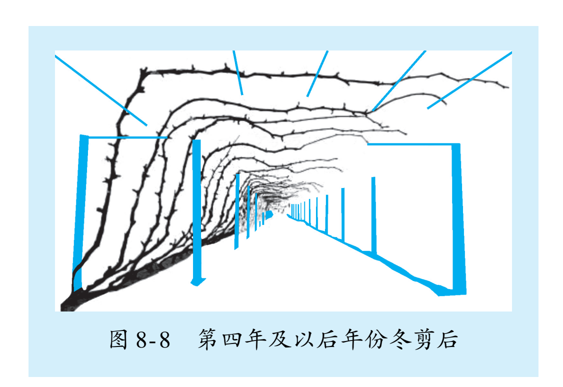


图 8-8　第四年及以后年份冬剪后

2. 单臂单层水平龙干形

（1）树体结构特点　该树形有一个倾斜（适于需下架埋土防寒的棚室）或垂直（适于无须下架埋土防寒的棚室）的主干，干高根据棚室内空间高度而定；在主干顶部留一水平方向的主蔓，主蔓上均匀分布结果枝组，结果枝组间距 20～30cm。此时树形即为单层单臂水平龙干形（图 8-9）。该树形适于需采用中短梢修剪的品种，如无核早红、夏黑、沪太 8 号等。该树形整形修剪容易，便于掌握；结果部位集中，成熟期一致，管理省工；早期丰产，产量易于控制。该树形主干较矮时，适宜采用的架式为单篱架和双篱架；主干较高时，适宜采用棚架。

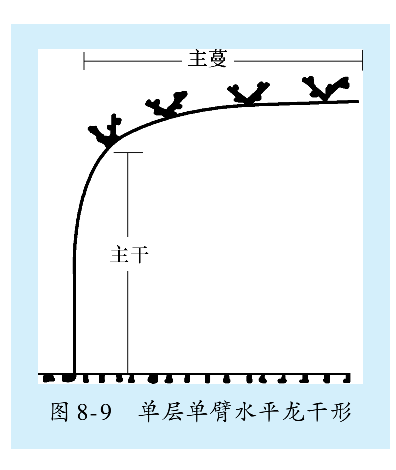
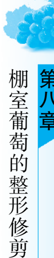


图 8-9　单层单臂水平龙干形







（2）整形过程　定植当年，每株选留1条健壮的新梢，直立向上引缚，生长季及时对副梢进行处理，新梢高度达到1.5m时进行摘心，促进新梢成熟和加粗生长，利于花芽分化（图8-10）。冬剪时，将一年生枝水平引缚到第一道铁丝上作为主蔓，主蔓剪留长度为50～80cm。

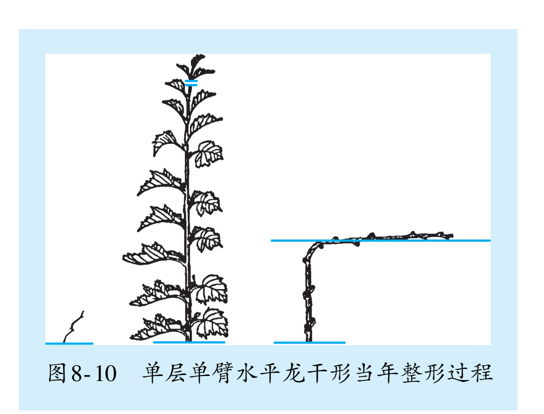


图8-10　单层单臂水平龙干形当年整形过程

第二年，扣棚升温后，抹去主干上的萌芽，主蔓上每隔10～20cm选留1条新梢，并将新梢向上或向两侧绑缚，其余芽和新梢抹除。果实采收后（6月20日前），对每个新梢留2～3个芽进行修剪，使其萌发2个新梢，培养为第二年的结果枝组（图8-11）。冬剪时，在主蔓上每20～30cm选留1个结果枝组，进行短梢修剪。

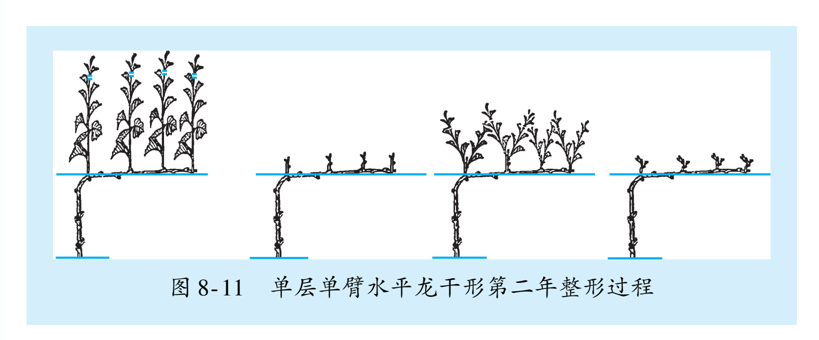


图8-11　单层单臂水平龙干形第二年整形过程

第三年以后，每年按照第二年的方法进行修剪和更新。冬剪时，对结果枝组采取双枝更新。



3. 单蔓形

(1) 树体结构 该树形结构简单，无主干，每株从基部选留1个健壮长梢直接作为结果母枝（图8-12），长度一般为1.2～1.5m。该树形适合棚室内密植栽培，适宜采用的架式为单篱架和双篱架。生产中注意采后及时更新及对更新枝的培养。

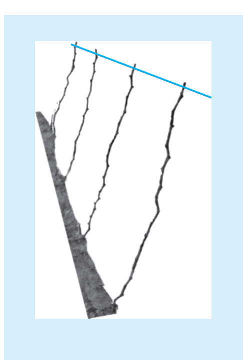


图8-12 单蔓形

(2) 整形过程 第一年，单蔓形的整形过程同龙干形。

苗木定植后留2～3个芽进行剪截，萌芽后从萌发出的新梢中选留1个生长健壮的新梢向上引缚，直线延伸，培养为结果母枝，其余抹除。夏季对其上发出的副梢留1～2片叶反复摘心，当新梢长至1.5m左右时摘心，最晚于8月中下旬及时摘心，以促进新梢成熟和加粗生长。冬剪时，根据枝条粗度和成熟度剪截，一般剪留到成熟节位，剪留长度为1.2～1.5m，剪口枝直径为0.8～1.2cm，所有副梢全部去除（图8-13）。

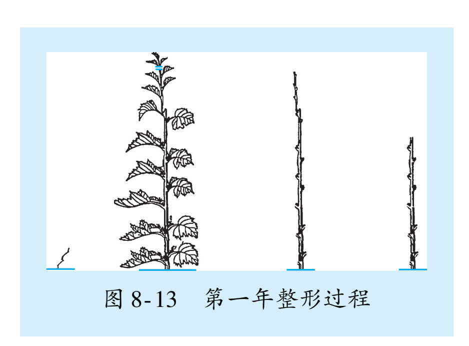


图8-13 第一年整形过程

第二年，春季萌芽后在靠近植株基部选留1个更新枝，上部选留5～6个新梢，其中结果枝2～3个，其余为营养枝。果实成熟采收后，缩剪到更新枝处，没有预留更新枝的，及时将主蔓回缩到距离地面30～50cm处，促使潜伏芽萌发，培养新的主蔓（结果母枝）。采后修剪时间不能晚于6月20日，以免更新枝萌发过晚，造成花芽分化不良。更新枝长到8月中下旬及时摘心，以促进新梢成熟。冬



剪时，剪留到成熟节位，剪留长度为 1.2～1.5m，副梢全部去除（图 8-14）。

从第三年开始，每株结果枝可选留 3～4 个，其余管理都与第二年相同。结果母枝每年更新 1 次。

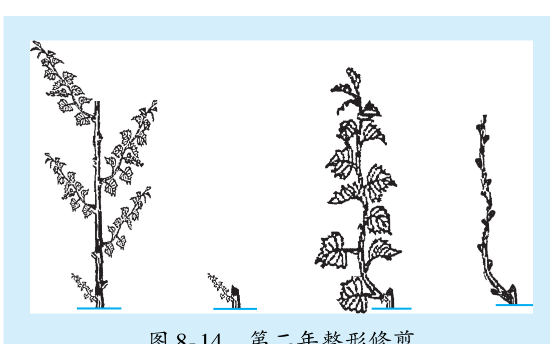


图 8-14　第二年整形修剪

4. H 形

（1）树体结构特点　主干高 1.8～2m，主干顶部分生形成2 个方向相反的二级主干，二级主干长 1～1.5m，其上无结果枝组。在二级主干顶端分生 4 个主蔓，在架面上呈“H”形排列，每条主蔓长 5～7m，每条主蔓如龙干形，主蔓上着生结果枝组，枝组间距 20～25cm（图 8-15）。该树形适宜的架式为棚架，在南方棚室避雨栽培中应用较多。优点是树体大，结构简单，通风透光，树势缓和，易于标准化操作，管理方便，花芽分化良好，果实品质优。缺点是树体成形慢，早期丰产性差。

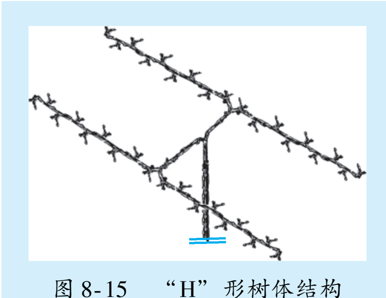


图 8-15　“H”形树体结构



(2) 整形过程 第一年完成直立主干及2个二级主干的培养，第二年选留培养4个主蔓，第三年和第四年继续延长培养4个主蔓和枝组（图8-16）。

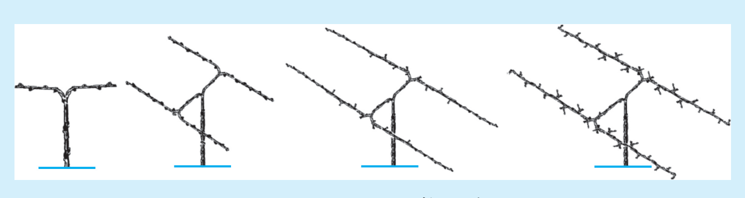


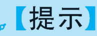
图8-16 “H”形整形过程

【知识窗】 葡萄“1、3、6、9～12”修剪法

辽宁省果区的棚架葡萄一般都采用龙干整枝，结果枝组靠近主蔓，主蔓上没有其他分枝，冬剪时母枝更新方法多采用单枝更新法。修剪非常有规律，即主蔓范围内，每米留3个结果枝组；每个结果枝组保留2个结果母枝，共有6个结果母枝；每个结果母枝剪留2～3个芽，春天选留9～12个新梢。这就叫作“1、3、6、9～12”修剪法。

【提示】

1）葡萄整形修剪要根据品种特性、采用的架式、栽培管理水平等，选择合适的树形，并做到规范整形。



2）整形修剪标准要一致，技术要统一，操作要规范，以构建科学的个体结构和果园群体结构。

二 不同叶幕结构特点及构建

1. 温室葡萄“V”形整枝“W”形叶幕

(1) 特点 温室葡萄“V”形整枝“W”形叶幕新模式充分利用了温室内有限的空间，提高了土地利用率和光能利用率；叶幕中





光照分布比较均匀，“通风带、结果带、光合带”分布合理；果实成熟期比传统栽培方式提早，并且果实成熟期一致，品质好。该技术简单，操作方便，易推广，是一种优质、高效、省工的新模式。

（2）结构参数 植株南北行栽植，行距2m，株距0.8m。树形采用单臂单层整形技术，单株树体结构，每株留1个近似水平略倾斜生长的主蔓，长度0.8m。主蔓上均匀配备4个结果枝组，枝组间距20cm；每个结果枝组由2个结果母枝组成（图8-17）。干高沿行向从南到北逐渐增高（即最南边一株干高0.5m，最北边一株干高1m）。生长期新梢按东西两侧行间与地面呈45°向上引缚。新梢摘心后长度保持1.4m左右，行间新梢顶部相接，从南或北看，叶幕整体南低北高，并呈连续“W”形叶幕（图8-18）。

（3）培养过程

1）第一年的树体管理：春季选择根系发达、无病虫害、枝条健壮的苗木南北行向定植，株行距为0.8m×2m，定植后沿行向每行拉一道镀锌铁丝，铁丝高度为前底脚处距离地面0.5m，温室后部距离地面1m。当新梢长度超过铁丝0.2m时，将其向北沿近似水平方向引缚于铁丝上，留作主蔓，当主蔓长到0.8m时及时摘心，其上副梢留2～3片叶反复摘心。当年主蔓不够0.8m时，第二年继续培养。8月下旬对所有新梢进行摘心，控制生长，以促进枝条成熟和花芽分化。冬季修剪时在枝条粗度为0.8～1cm处剪截，主蔓长不超过0.8m（图8-19）。

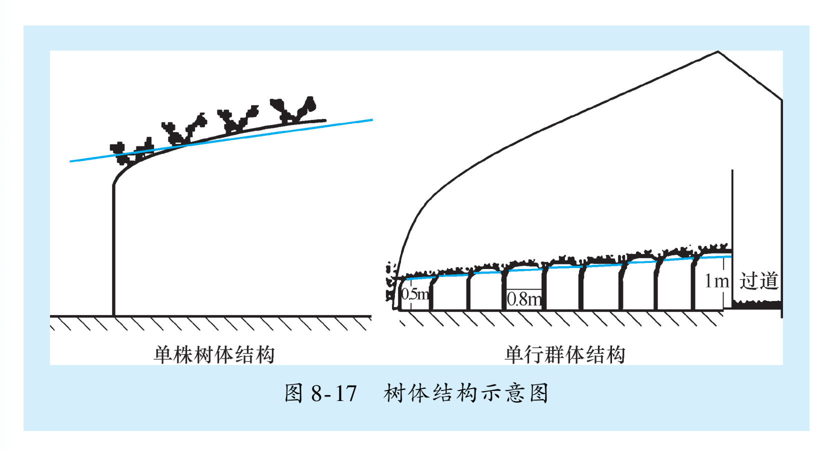


图8-17　树体结构示意图



图 8-18 “W”形叶幕结构示意图

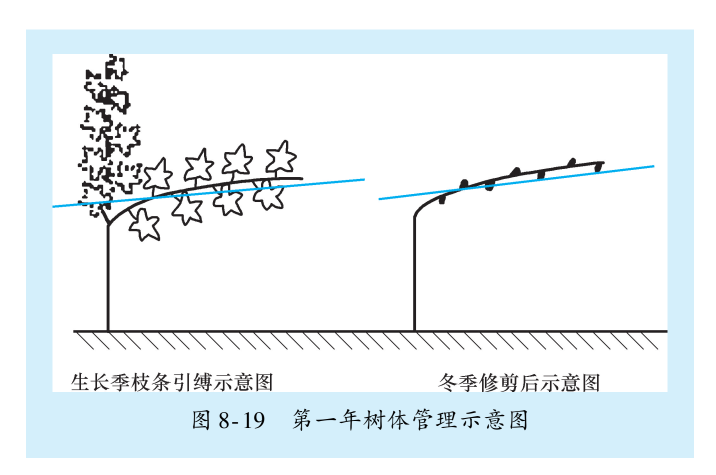
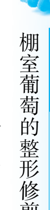


图 8-19 第一年树体管理示意图

2）第二年的树体管理：第二年温室开始升温后，用破眠剂处理主蔓上的芽（顶部 2 个可不处理），以促进芽萌发整齐。萌芽前在每两行中间拉一道镀锌铁丝，铁丝高度为前底脚处距离地面 1m，温室后部距离地面 2m，以方便引缚新梢。萌芽后，在主蔓上选留 4～5 个生长健壮、均匀分布的新梢，其余的全部抹去。用细绳将新梢均匀引缚于行间的铁丝上（图 8-20）。对于结果枝，果穗以上留 5 片叶摘心，果穗以下副梢全部去除，果穗以上副梢留单叶反复摘心；营养枝留 8 片叶摘心，副梢留单叶反复摘心。主蔓长度还不





够0.8m的利用剪口下第一个芽继续培养，并利用副梢培养结果枝组。果实采收后（5月中旬和下旬~6月上旬）对选留的新梢留基部2~3个芽进行重短截更新修剪，萌发后留6~8片叶及时摘心培养成结果母枝（图8-21）。冬季修剪时，主蔓上留4个结果枝组，每个结果枝组留2个结果母枝，对每个结果母枝留2~3个饱满芽剪截。第二年冬天即完成了树体培养过程。

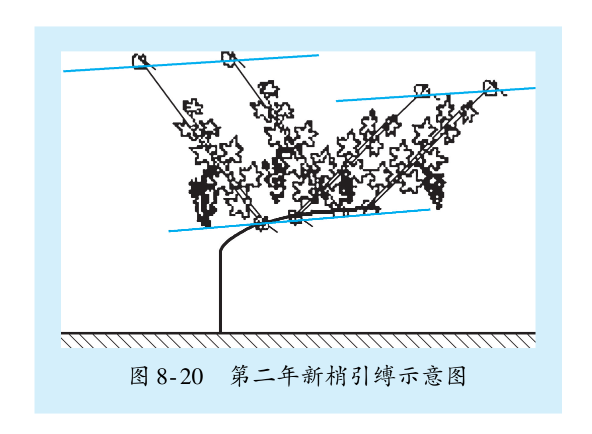


图8-20　第二年新梢引缚示意图

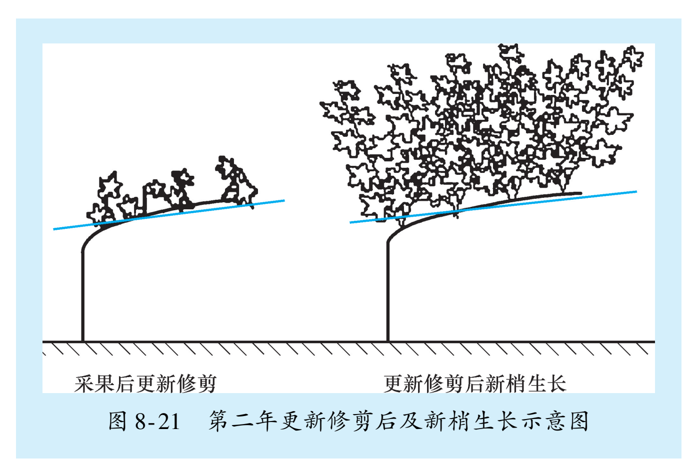


图8-21　第二年更新修剪后及新梢生长示意图

3）第三年及以后树体管理：从第三年开始，每年萌芽后每株选留10~12个新梢，其中结果枝8~10个，营养枝2~4个，并将新梢向两侧均匀引缚于行间形成“W”形叶幕，新梢数为4160~5000个/亩，



产量控制在 1500～2000kg/亩。果实采收后进行重回缩更新修剪，重新培养结果母枝，冬季修剪每个结果母枝留 2～3 个饱满芽进行剪截，形成图 8-17 所示的结构。

（4）适宜的品种 此技术适合采收后重剪芽眼容易萌发、枝条易更新、成花比较容易、成花节位比较低的品种，如巨峰系品种、无核早红、户太 8 号、天缘奇、87-1、早黑宝等。

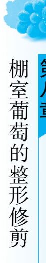
【注意】 对于重剪后芽眼不容易萌发、成花比较难、成花节位比较高的品种，如无核白鸡心、红地球等品种则不适宜。

此模式中需要行距、干高、铁丝高度、枝条长度和枝条角度等因素共同作用才能构成良好的群体结构。因此，任何一个因素的改变必然引起群体结构的改变。

2. 单篱式垂直叶幕

（1）特点 适宜单篱架，便于密植，利于早期丰产，植株管理方便。叶幕中平均光照分布由上往下逐渐减弱，枝条顶端优势强，控制不好容易徒长，叶幕中上下不同位置的果实成熟期及品质有差异。该技术简单，操作方便，易推广，是一种常见的叶幕。

（2）结构参数 植株南北行栽植，行距 1.5～2m，株距 0.5～0.8m。树形可采用扇形、单蔓形及单臂单层水平龙干形等。植株高 1.5～1.8m，新梢间距 10～15cm，直立向上绑缚，叶幕垂直于地面，高 1.2～1.5m（图 8-22）。



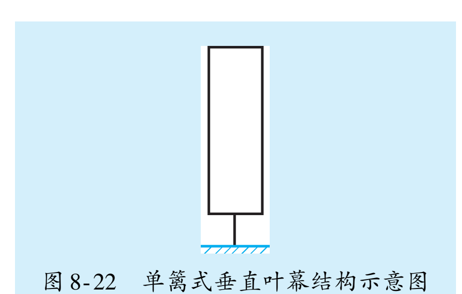


图 8-22 单篱式垂直叶幕结构示意图

（3）培养过程 苗木定植后按照不同树形（如扇形、单蔓形、单臂单层水平龙干形）的整形要求进行整形，当新梢超过一定长度



时，将其按垂直方向向上引缚，及时摘心，控制树体高度在1.8m以下。其上副梢留1～2片叶反复摘心。冬季修剪时按照不同树形要求进行修剪即可。

（4）适宜的品种 此叶幕结构适合生长势比较弱、成花比较容易、成花节位比较低的品种，如维多利亚、藤稔、87-1等。



【注意】 生产中严格控制叶幕高度，对上部副梢及时处理，过多时可疏除部分副梢，否则容易影响下部光照。

3. 平棚式水平叶幕

（1）特点 覆盖率高，受光均匀充足，光能利用率高。通风性好，枝、芽、叶、果生长发育平衡协调，组织充实健壮，群体产量稳定，结果部位集中，果实质量好，成熟期一致，果实不易发生日灼。病虫害少，树体管理方便、省工，适合棚室内小型机械化作业，缺点是成形相对较慢。

（2）结构参数 植株南北行或东西行栽植均可，株行距与选用的树形相关，植株高度与棚架的高度相同。适宜的树形有龙干形、“H”形、“—”字形、“X”形等。叶幕与地面平行，距离地面1.8～2m，枝条在合理的引缚下分布于同一个平面，叶幕呈现单层、均匀、连续、自然的结构（图8-23）。

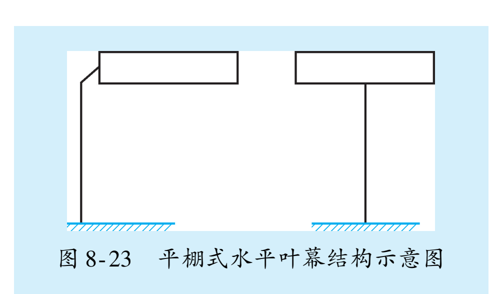


图8-23 平棚式水平叶幕结构示意图

（3）培养过程 苗木定植后按照不同树形（如龙干形、“H”形、“—”字形、“X”形等）的整形要求进行整形，当新梢超过一定长度时，将其按水平方向均匀引缚于架面上。冬季修剪时按照不同树形要求进行修剪即可。



（4）适宜的品种 此叶幕结构适合生长势比较旺的品种。

【注意】 生产中严格控制枝条密度和叶幕厚度，对上部副梢及时处理，过多时可疏除部分副梢，否则容易影响光照。

4. 直立＋倾斜混合叶幕

（1）特点 棚室内空间利用率高，提高了棚室内的光能利用率，受光均匀充足。通风性好，组织充实健壮，群体产量稳定且高，果实质量好，不易发生日灼。病虫害少，树体管理方便、省工，适合棚室内小型机械化作业。缺点是成形相对较慢。

（2）结构参数 日光温室内，植株沿前底脚东西向栽植，树形采用龙干形整枝，植株由南向北生长（图 8-24）。

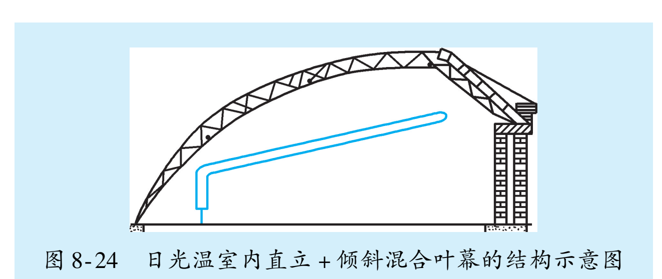


图 8-24　日光温室内直立＋倾斜混合叶幕的结构示意图

冷棚内，植株靠大棚的两侧各栽植 1 行，树形采用龙干形整枝，植株向大棚中间生长（图 8-25）。

（3）培养过程 苗木定植后，按照龙干形的整形要求进行整形，当新梢超过一定长度时，将其均匀引缚于垂直和倾斜的架面上。冬季修剪时按照龙干形要求进行修剪即可。

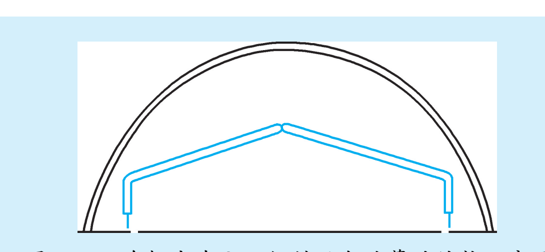


图 8-25　冷棚内直立＋倾斜混合叶幕的结构示意图







【注意】 生产中应控制树体直立部分和倾斜部分的生长平衡，防止直立部分长势过旺，形成下强上弱。

【知识窗】 叶　　幕

叶幕是叶片在树冠内的集中分布。春季萌芽后，随着新梢上叶片数量的增加形成了叶幕。根据葡萄架式及整形方式的不同，其叶幕可以分为垂直叶幕形、平面式叶幕形及混合叶幕形（图 8-26）。

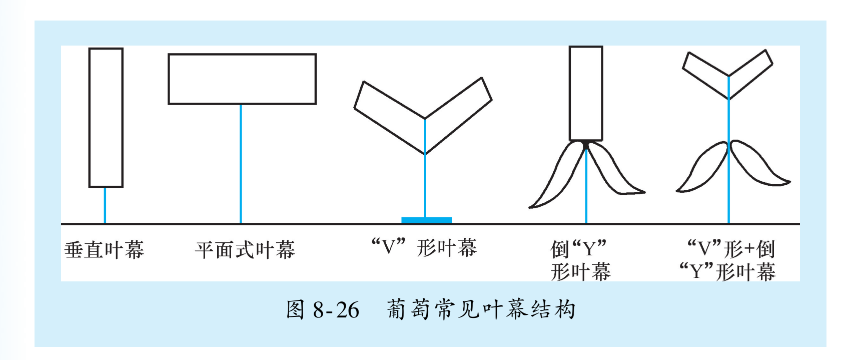


图 8-26　葡萄常见叶幕结构

葡萄的产量、品质与葡萄叶幕形成的早晚、维持时间长短、形态结构的优劣及光能利用高低密切相关。为了保持叶幕较长时间的生产状态，在年周期中要求前期叶幕形成快、中期相对稳定、后期维持时间长。因此在生产中，针对葡萄不同生长时期，需采取各种有效的技术措施，增加光合有效叶片数量，形成高效稳定的叶幕结构，延长叶片功能期，提高叶片的光合效率。如新梢迅速生长期节间加长，叶片数量和面积快速增加，是叶幕的主要形成期，也是树体营养转换期和全年需肥水临界期，这一时期必须加强肥水的供应，保证叶幕早期形成。中后期叶幕的稳定可通过修剪、病虫害防治、肥水管理等栽培技术实现。

三 棚室葡萄的修剪技术

棚室葡萄栽培要想取得最佳效果，需要熟练掌握基本的修剪方法和一些辅助的修剪方法。

1. 基本修剪方法

（1）短截 又称短剪，是对一年生以内的枝梢剪掉一部分，从而缩短其总长度的剪法。短截对剪口芽的选留及剪口的剪法都有技术要求，只有两者正确合理，才能获得理想的剪截效果，达到修剪目的。短截时剪口芽的方向主要考虑枝条原来的姿势和将来需要生长的姿势。根据留芽的多少，短截可分为极短梢修剪、短梢修剪、中梢修剪、长梢修剪和超长梢修剪（表 8-1）。剪口下枝条的粗度一般应在 0.6cm 以上，剪口要平滑，距离剪口下芽眼 3～4cm，以防剪口风干影响芽眼萌发。夏、秋季对新梢的短截又称摘心和剪梢。

表 8-1 葡萄不同短截方法留芽数量

短截类型	极短梢	短梢	中梢	长梢	超长梢
留芽数/个	1～2	3～4	5～7	8～12	>13

（2）疏枝 又叫疏剪，是将枝条从基部剪除，以减少枝条数量。当葡萄枝蔓的密度过大、枝条受到伤害、枝条位置方向不合适时，就要考虑疏除一部分。去留的原则可概括为“六去六留”，即去远留近、去双留单、去弱留强、去老留新、去病残留健全、去徒长留壮实。疏枝应从基部彻底除掉，伤口不要过大，不留桩。多年生枝疏剪一般较少应用，只有在更换骨干枝和骨干枝太多时才会应用。

（3）回缩 也叫缩剪，是将多年生枝短截到分支处。一般多用于成龄树和老龄树，主要用来防止结果部位外移，植株局部更新、调节树势和解决光照。多年生弱枝回缩修剪时，应在剪口下留强枝，起到更新复壮的作用。多年生强枝回缩修剪时，可在剪口下留中庸枝，并适当疏去留下部分的超强分枝，以均衡枝势，控制营养生长，促进成花结果。缩剪同时也具有改善架面通风透光条件的功能。缩剪在骨干枝受到损伤、结果过多、株间过密时应用较多。

2. 辅助修剪方法

（1）绑缚 是将修剪后的枝梢进一步在架面进行固定的措施。





其作用主要是配合整形固定主蔓和结果枝的位置、方向和姿势，控制树冠的结构和形状，充分利用空间和光照，调节生长和结果的关系。绑缚是葡萄在修剪上的一种重要的技术环节，操作时要求松紧结合，使得绑缚后的枝条既不能有较大的走形变样，又不能在生长发育过程中受伤。

（2）伤口保护 是对修剪当中所造成的各种伤口进行整修、消毒、保护的措施。主要目的是防止失水和病虫侵染，加速伤口愈合，保证伤口周围附近枝梢的正常生长与结果。

（3）刮老皮 是对大树中、下部枝干外表的老翘皮进行刮铲的措施。可以消灭寄生于老翘皮内的越冬病虫，减轻树体更新生长的机械压力，利于树皮更新和树体保健。

（4）根系修剪 葡萄的根系与地上部分是一种动态的平衡关系，棚室葡萄生产中，常采用根系修剪和控制根系生长的方式，达到控冠、促花、保果及根系复壮的目的。根系修剪不仅要考虑与剪枝配合，同时更需要考虑与土、肥、水管理系统的配合，以保证根系在修剪后能及时、快速地分生新根。根系修剪一般在根系旺盛生长期进行，以秋季果实采收后到落叶前，结合土壤深耕和施基肥进行效果最好。

第九章 棚室葡萄周年生产管理技术

第一节 棚室葡萄休眠期管理

一 休眠期修剪

1. 修剪时期

棚室葡萄不用下架防寒时，休眠期修剪一般在落叶后到升温之前进行均可。需要下架防寒时，在落叶后土壤上冻前进行修剪，以便防寒。

2. 修剪方法

不同树形的树体结构培养参照第八章各树形的培养方法进行。结果枝组的配备、枝组内更新、结果枝组的更新及结果母枝的修剪等参照下列方法进行。

（1）结果枝组的配备 结果枝组是具有 2 个及 2 个以上结果母枝的结果单位。结果枝组在同一骨干蔓上的距离，在短梢修剪情况下应保持在 20～30cm，在中、长梢修剪情况下应扩大到 30～40cm。小枝组可以近些，大枝组远些，从而使枝组间和枝组内都能保证通风透光。

（2）枝组内更新 枝组内更新修剪分单枝更新和双枝更新。

1）单枝更新（图 9-1）：即冬季修剪时不留预备枝，只留结果母枝。在结果母枝上同时考虑结果和更新。第二年冬剪时再从基部选择发育好的当年枝，短截作为下一年的结果母枝，其余的枝全部去掉。



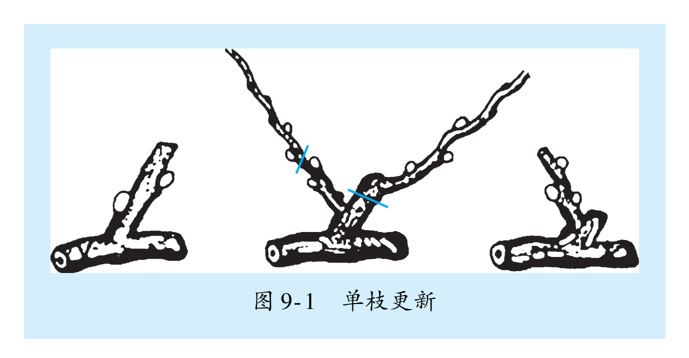


图 9-1　单枝更新

2）双枝更新（图 9-2）：即进行一长一短修剪。上部枝作为结果母枝，适当长留，一般采用中、长梢修剪，留 4～8 个芽；下部枝作为预备枝，适当短留，一般采用短梢修剪，留 2～3 个芽。第二年冬剪时，去掉原来的结果母枝，预备枝留下 2 条枝蔓，继续进行一长一短修剪，循环往复。这样可以减缓结果部位外移，使植株保持健壮生长和较强的结果能力。采用此种方法培养更新枝比较可靠，能保证每年获得质量较好的结果母枝。双枝更新适用于发枝力弱的品种。

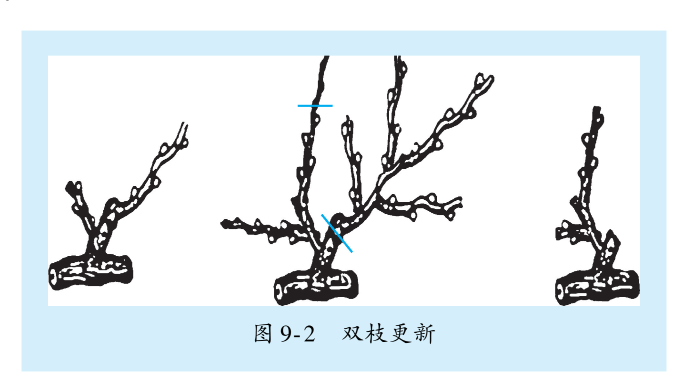


图 9-2　双枝更新

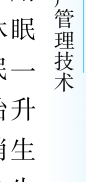
（3）结果枝组的更新　随着结果枝组年龄的增长和每年的修剪，结果部位逐渐外移，剪口增多，枝组老化，结果能力下降，甚至失去结果能力。这时应对枝组进行更新。具体做法是：逐渐有计划地回缩老结果枝组上的结果母枝或者将老枝组从基部疏除，刺激主、侧蔓上或枝组基部的潜伏芽萌发，从潜伏芽发出的新梢中选择位置

合适的进行枝组培养。

（4）结果母枝的修剪 结果母枝的剪留长度应根据品种特性、架式、整枝方式、环境条件、栽培技术、树势、枝条质量等因素来决定。

棚架龙干形整枝常采用短梢修剪为主，中、长梢修剪为辅的修剪方法；篱架常采用长、中、短梢混合修剪。容易成花、成花节位低的品种，以中、短梢修剪为主；不容易成花、成花节位高的品种，以中、长梢修剪为主。干旱和土壤贫瘠的地方，以短梢修剪为主；土、肥、水条件较好的地区，宜采用短梢为主的混合修剪。枝条粗、生长势强、成熟度好的适当长剪；枝条细、成熟不好、生长势弱的可以适当短留。用作扩大树冠的延长枝可采用中、长梢修剪，预备枝宜短梢修剪。枝蔓稀疏、架面有空间的地方可以适当长留；对于夏季修剪做到位的可以短剪，对放任生长的新梢宜长留。

（5）不同年龄阶段树的修剪及更新 尚未完成整形任务的幼树，冬季修剪时以培养树体结构为重点，连续培养主、侧蔓和结果枝组。延长蔓可根据需要适当长留。盛果期树，冬季修剪的重点是调整和更新结果枝组，平衡枝势，控制结果部位，并通过更换延长头、选留预备枝等方法保持主、侧蔓的生长势。衰老期树，冬季修剪时应及时在生长健壮的枝蔓处回缩更新，或者从基部萌蘖中选择合适的枝条预先培养，使其成长为新蔓，冬剪时再逐步去掉需更新的老蔓，以新蔓取而代之。



二 环境调控

1. 葡萄需冷量

葡萄需要经过一定时间的低温后才能正常生长，生产上通常用0～7.2℃低温的累积时数计算，即为“需冷量”。葡萄的自然休眠期较长，不同品种的需冷量不同（表9-1），完全通过自然休眠一般需要800～1200h的低温量。葡萄在需冷量不足的情况下开始升温，通常会造成不萌芽或萌芽延迟，且萌芽开花不整齐，新梢生长不良，花序分化不良，产量及品质降低等生长异常现象，给生产造成损失。





表 9-1　棚室葡萄常用品种需冷量

品种	87-1	京秀	巨玫瑰	红双味	火焰无核	奥古斯特	粉红亚都蜜	巨峰	夏黑	无核早红
需冷量/h	573	645	804	861	781	717	781	844	857	971

注：需冷量采用0～7.2℃模型。

2. 人工促进休眠技术

日光温室促成栽培时，通常采用“人工低温暗光促眠”方法，即在外界稳定出现低于7.2℃的温度时（辽宁南部在10月下旬至11月上旬）扣棚，同时覆盖保温材料。使棚室内白天不见光，降低棚内温度，并于夜间打开通风口和前底脚通风，尽可能创造0～7.2℃的低温环境。这种方法简单有效，成本低，生产上得到广泛应用。有条件的话，可在棚室内采用人工制冷的方法，强制降低温室内的温度，促使葡萄尽早通过自然休眠期。

3. 其他环境条件

葡萄在日光温室内栽培时，不用下架埋土，为防止植株休眠期间过度失水，影响正常的生长发育，休眠期棚室内空气相对湿度应维持在90%左右，以保证枝条、芽眼不被抽干。葡萄在冷棚内栽培时，北方寒冷地区仍需要采取防寒措施，南方地区要控制好棚室内温度，防止温度过高而影响休眠。

三　土、肥、水管理

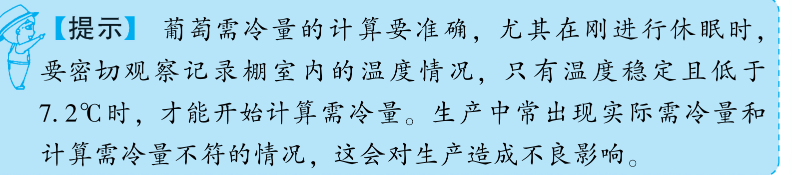
休眠期葡萄的生命活动减弱，一般在葡萄进入休眠后浇1次透水，以保证休眠期棚室内土壤和空气的湿度，防止植株失水。秋季没有施有机肥的果园可在此期补施。可利用冬闲时节对棚室内进行清理，修整好畦面，方便升温后管理。

四　病虫害防治

冬剪后进行一次清园工作，将棚室内的枯枝、病枝、烂叶和病果等清理干净，减少病源、虫源。葡萄休眠期由于棚室内的低温、黑暗及高湿环境条件，容易引发灰霉病，可通过喷施杀菌剂或使用



烟雾剂来防治。



【提示】 葡萄需冷量的计算要准确，尤其在刚进行休眠时，要密切观察记录棚室内的温度情况，只有温度稳定且低于7.2℃时，才能开始计算需冷量。生产中常出现实际需冷量和计算需冷量不符的情况，这会对生产造成不良影响。

第二节　棚室葡萄催芽期管理

棚室葡萄开始升温是一个生长周期的开始，在升温之前做好全年生产计划，备好所需的各种生产资料，安排好用工等是棚室葡萄生产的保障。

一　升温前准备

升温前对设施、设备及水电等进行详细检查，发现问题及时解决，对生产使用的各种农机具进行检修，购置农药、化肥、农膜、工具、绑缚材料和日常用品，熬制石硫合剂。

二　升温时期的确定

升温时期应该根据各品种的需冷量确定升温时间，等需冷量满足之后方可升温，同时要考虑棚室的保温性能。辽南地区日光温室一般在12月中旬和下旬开始升温。塑料大棚的升温时间因各地气候条件而异（表9-2）。当外界日平均气温为5℃时，可给大棚覆上棚膜，解除葡萄防寒，开始大棚葡萄生产。在辽宁南部一般可在3月中旬和下旬开始升温，半暖棚可适当提早升温。

表9-2　不同地区、不同棚室类型升温时期

地　　区	棚室类型	升温时期
东北	加温温室	11月底至第二年2月
	日光温室	12月中旬和下旬至第二年3月上旬
	塑料大棚	1月下旬至第二年3月上旬
华北、西北	日光温室	12月中旬至第二年2月
	塑料大棚	2月中旬至3月上旬
黄河以南	塑料大棚	2月上旬至2月下旬





三 人工打破休眠技术

在葡萄自然休眠未结束前，欲使其提前萌芽开花，则需采用人工打破自然休眠技术。目前生产上使用效果比较好的破眠剂是单氰胺（H_2CN_2）。升温后1～2天内使用，气温以10～20℃最佳，用含50%有效成分的单氰胺水溶液，稀释20～30倍进行涂抹处理。将药液配好后，直接用刷子或毛笔蘸药液，均匀涂抹在芽眼上，使用的原则是要求每个芽都要涂抹到，以湿透芽眼为好。涂抹后当天要浇水灌溉，如果刚浇完水3～5天，土壤较湿润，可在用药10天后补浇水1次。

【单氰胺使用注意事项】

1）一般在葡萄2/3～3/4的需冷量得到满足之后使用。

2）处理时期不能过早，否则葡萄萌芽后新梢延长生长会受限。

3）处理时应选择晴好天气进行，气温低于6℃时应取消处理。

4）单氰胺对眼睛和皮肤有刺激作用，直接接触后会引起过敏，表层细胞层脱去（脱皮）。误饮则会损伤呼吸系统。若发生上述症状，请立即到医院就诊。

5）使用时必须穿防护衣，戴防护眼罩，不要让皮肤直接接触药剂。

6）使用时不能吃东西、喝饮料和吸烟。操作前后24h内严禁饮酒或食用含酒精的食品。

7）操作后用清水洗眼、漱口，并用肥皂仔细清洗脸、手等易暴露部位，清洗防护用品。

8）单氰胺能使绿叶枯萎，使用时避免喷洒到相邻正在生长的作物上。

9）单氰胺对蜜蜂有毒害，不得喷洒到蜜蜂正在采蜜的植物上，也不得与其他叶肥、农药混用。用时请严格按照施用时期和倍数要求进行。本品要求在20℃下存放，不得与酸碱混储，防止阳光直射。

四 环境调控

开始升温以后，要逐步提升温室温度，前期以提高地温为主，如果地温提高慢而气温提高过快，使得根系活动受限，从而影响葡

萄的萌芽、生长。所以升温的第一周要实行低温管理，白天保持20℃左右，夜间在5～10℃。一周后逐渐提高温度，最高28℃，最低5℃。空气相对湿度90%（可通过向枝条和地面喷水来保持），以保证萌芽整齐。温室采光条件好，能有效地积蓄热量，全面提高温度，促进萌芽，因此要保持棚膜干净，并铺地膜提高地温，一般选用黑地膜，既能提高地温又能防止杂草生长。由于这时葡萄尚未萌芽，因此对二氧化碳的需求要求不严格。

五 催芽期管理

1. 架面整理

葡萄架由于受上年枝蔓、果实、风雨及生产操作等的影响，常有一些损坏，在开始升温后，需要对其进行修整。倾斜、松动的立柱应扶正、埋实，缺损的立柱应补换；松了的铁丝进行紧固，锈断的铁丝及时更换；彻底清除前一年的绑缚材料。

2. 树体管理

（1）绑缚 绑缚枝蔓是实现冬季修剪意图的重要途径。棚室葡萄开始升温后要及时对枝蔓进行绑缚。各树形根据树体结构要求进行绑缚，绑蔓的对象是主、侧蔓和结果母枝。注意将各主蔓尽量按原来的生长方向拉直，相互不要交错纠缠，并在关键部位绑缚于架上。对采用中、长梢修剪的结果母蔓可适当绑缚，除了分布要均匀外，还要避免垂直绑缚，一般采用倾斜引缚、水平引缚或弧形绑缚（图9-3），以缓和枝条的顶端优势，平衡各新梢的生长，促进基部芽眼萌发。

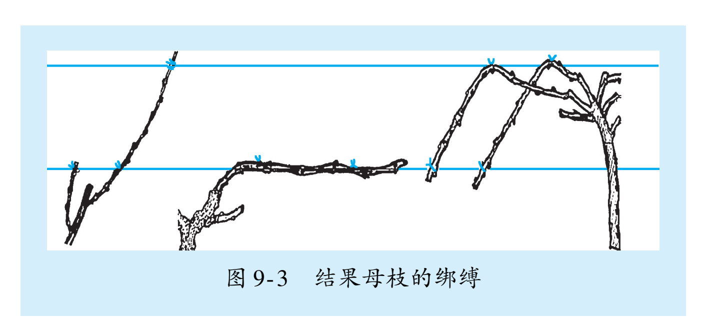
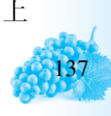


图9-3 结果母枝的绑缚

葡萄枝蔓绑缚时既要注意给枝条留有增粗的余地，又要在架上





牢固附着，以免移动位置。通常采用“8”字形或“猪蹄扣”引缚（图9-4），使枝条不直接紧靠铁丝，又防止新梢与铁丝接触。绑缚材料要求柔软，经风、雨侵蚀在1年内不断为好。目前多以塑料绳、马蔺、稻草、麻绳或地膜等材料绑缚。

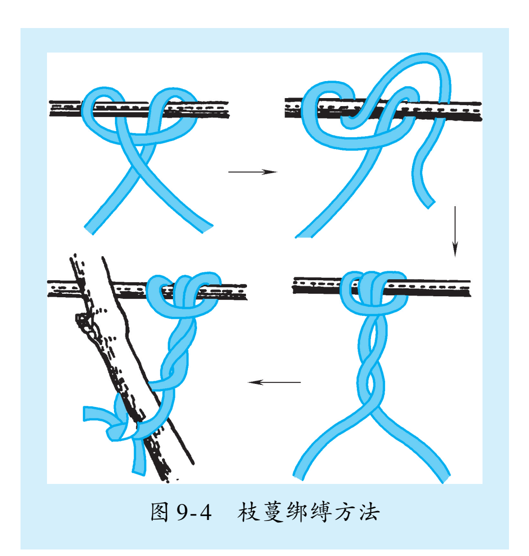


图9-4　枝蔓绑缚方法

（2）扒老皮、清园、修树盘　绑蔓以后，可及时刮除枝蔓老皮，彻底清理僵果、残枝、穗梗、落叶和杂草等，并带出园外深埋或集中烧掉，以消灭越冬病原和虫卵，然后整平行间空地，修整好畦面。

六　土、肥、水管理

1. 施足基肥

没有施基肥的葡萄园，升温后开沟施入腐熟沤制好的有机肥。每亩施农家肥4000～5000kg，拌入过磷酸钙75～100kg。施肥要与土混匀以防灼根，施肥后浇1次水。

2. 追肥

为保证芽眼的正常萌发和新梢的迅速生长，在芽眼萌动前追施生物有机冲施肥或速效性化肥。施肥量视化肥种类而定，盛果期的树一般每亩施入尿素20～25kg或碳酸氢铵35～40kg，配合少量的磷、钾肥，使用量占全年的10%～15%，采用沟施或穴施均可，深

度为 10～15cm，施肥后覆土盖严，幼树可少施；结合施萌芽肥，进行 1 次全园中耕，深度以 15～20cm 为宜。这样可以将地表上的病菌翻入地下，从而降低病虫害的发生和侵染概率。这次翻耕有利提高土温，促进发根和养分吸收。施肥后浇 1 遍萌芽水，萌芽水一定要浇透，以促使化肥充分溶解发挥作用；几天后畦面地表见白时及时进行划锄，深 3～5cm。为了提高土壤温度，可对全园进行地膜覆盖，覆盖后能有效减少地面蒸发，抑制杂草生长，稳定土壤温湿度等。

七 病虫害防治

在芽眼萌动后，鳞片破裂、呈现绒球状时，及时用 5 波美度石硫合剂加 0.3% 洗衣粉或 0.3% 的五氯酚钠溶液，或喷 95% 的精品索利巴尔 150～200 倍液，或 800 倍多菌灵等药剂全园喷洒，以防治枝蔓上及土壤中残存的越冬病虫。

第三节 棚室葡萄萌芽及新梢生长期管理

萌芽和新梢生长期这段时间虽短，但很重要。随着冬芽萌发，芽内的花序原基继续分化，形成各级分枝、花蕾、雄蕊和雌蕊等。此时维持树体生长发育的营养主要是贮藏营养。因此，贮藏营养的多少决定着当年花器官分化的质量、果品产量品质、前期叶幕的形成速度和第二年的花序分化。在这一时期，通过观察新梢的节间长短和结果母枝的状态等，可对树体的营养状态和生长势等进行诊断。栽培管理上保持中庸的树势是这一时期的重点。这一时期葡萄对肥水的需求量大，是奠定当年生长、结果的关键阶段。生产任务是抹芽定枝、疏花序与花序整形、摘心、去卷须及副梢处理、及时追肥和控制早期病虫害。

一 环境调控

随着冬芽的萌发，棚室内温度控制在 25～28℃，萌芽后棚室内最低温度应维持在 10℃，空气相对湿度逐步降低至 60%，以防止湿度过大引起病虫害。展叶后叶片逐步开始进行光合作用，因此，此期间对光照和二氧化碳的要求逐步提高。光照的调节可通过铺挂反





光膜、人工补光等来实现。二氧化碳气体的调节可通过增施有机肥、加强通风换气、增施二氧化碳气肥来实现。

二 生长期修剪

1. 抹芽与定枝

抹芽是在芽已经萌动但尚未展叶时，对萌芽进行选择去留。定枝是抹芽的继续，当新梢长到15～20cm，已经能辨别出有无花序时，对新梢进行选择去留。在葡萄生产中，抹芽与定枝是对新梢进行管理的第一步，是在冬季修剪的基础上对留枝量的一种调整，是决定果实品质和产量的一项重要作业。

(1) 抹芽与定枝的目的 其目的是调整新梢生长方向和调节植株体内营养分配，以达到集中树体营养，减少营养消耗，使树体发芽整齐、生长健壮、花序发育完全、新梢生长一致、枝条分布合理、架面通风透光。

(2) 抹芽与定枝的依据 一是要根据架面空间大小进行抹芽与定枝。稀处多留、密处少留、弱芽不留、欧洲种适当多留、欧美种和欧亚种适当少留。二是要根据树势强弱进行抹芽与定枝。树势强的抹芽宜晚，抹芽数量要少，以分散养分，削弱树势；树势弱的抹芽宜早，抹芽数量宜多，以集中养分。三是要根据修剪方式进行抹芽与定枝。短梢和极短梢修剪的树，抹芽宜少，长梢修剪的树可多抹芽和多疏枝。四是要根据物候期进展、芽的质量、芽的位置等进行抹芽与定枝。在规定的留梢量上，留早不留晚、留肥不留瘦、留下不留上、留花不留空、留顺不留夹。

(3) 抹芽与定枝的时期 抹芽一般分2次进行。第一次抹芽在萌芽初期进行；第二次抹芽在第一次抹芽后10天左右进行。定枝一般在展叶后20天左右，新梢长至15～20cm，已经能辨别出有无花序时进行。棚室葡萄与露地葡萄相比，萌芽期比较长，因此抹芽与定枝时期相应也要延长。

(4) 抹芽与定枝的方法 抹芽与定枝必须根据品种、架式、树势、架面部位、架面新梢稀密程度、负载量等来确定。

第一次抹芽，主要抹除主干与主蔓基部的潜伏芽、着生方向与部位不当的芽，以及三生芽、双生芽中的副芽、弱芽、过密芽等

（图 9-5），如棚架整形距地面 50cm 以下的芽，篱架整形距地表 30cm 以下的芽，使每个节位上只保留 1 个健壮的主芽。第二次抹芽，主要抹除萌芽较晚的弱芽、无生长空间的夹枝芽、靠近母枝基部的瘦弱芽、部位不当的不定芽等。根据生长势等决定抹芽程度。



图 9-5　抹芽

定枝时，疏除徒长枝、过密枝、过强枝、过弱枝、下垂枝和病虫枝等。对巨峰、峰后、藤稔等坐果率低的大叶型品种，新梢应适当少留，对红提、晚无核等坐果率高的小叶型品种，新梢应适当多留。另外，不同长势的品种及其采取的架式不同，定枝时所留的新梢数也不同（表 9-3）。

表 9-3　不同长势和架式的葡萄留梢数

品种长势	强		中庸		弱	
采用架式	棚架	篱架	棚架	篱架	棚架	篱架
留梢数/（个/m^2）	8～10	10～13	12～15	15～20	20～25	20～25

对架面不同部位，枝条密处要多疏，稀处少疏，下部架面多疏，上部架面少疏。各地结合实际情况可灵活运用。强结果母枝上可多留新梢，弱结果母枝上则少留新梢，有空间处多留。一般中长母枝上留 2～3 个新梢，中短母枝上留 1～2 个新梢。定梢还应考虑到果园负载量，定梢定果后及时引绑固定。

2. 疏花序与花序整形

疏花序与花序整形是葡萄生产过程中重要的技术环节，是保证生产优质果品的一项重要措施。管理的好坏直接影响着果园产量和





果实品质。通过疏花序与花序整形可以使树体营养集中，负载量合理，果穗顺直，穗形美观，坐果率提高，果穗紧凑，果个增大，果粒大小均匀，着色一致。

（1）疏花序 一般品种在新梢达到20cm以上时，花序露出后开始疏花序，到始花期完成，但疏花序还要考虑品种特点、树势的强弱、枝条质量、栽培管理水平及计划产量等因素。每一品种都有其适宜的树势，要在保证稳定树势的前提下进行疏花序。通常树势强、花序较大、花序多、容易落花落果的品种，如巨峰品种群，为避免增强树势，疏花序的时期可适当推后。对树势弱、花序小、坐果较好的欧亚种葡萄品种如红地球等，在新梢上能辨明花序的多少和大小时，疏花序越早越好，这样可以节约树体营养。

疏花序时，对大穗大粒型的品种原则上壮枝留1～2个花序，中庸枝留1个花序（图9-6），延长枝及细弱枝不留花序；对小穗品种可适当多留。疏花序时先疏弱树、弱枝，后疏旺树、旺枝，弱者多疏少留，强者少疏多留。选留的花序要大而充实，发育良好，疏去过多的花序以及小而松散、发育不良、穗梗纤细的劣质花序。基部更新枝不留果，更新枝前端留结果枝。

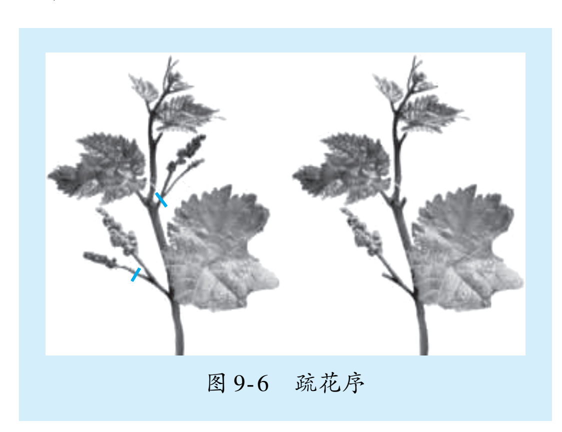
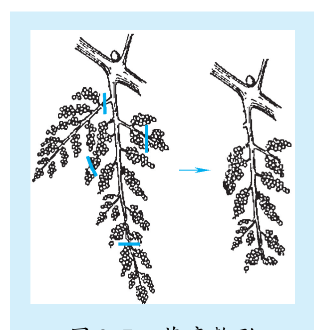


图9-6　疏花序

（2）花序整形 葡萄的花在形成过程中，发育质量不一致，中间的发育好，外围及下部的发育较差，为了减少花间的养分竞争，使花期一致、提高坐果率、果穗外形整齐一致，且便于包装、分级，应对花序进行整形，主要内容有去副穗、掐穗尖和整

穗形等。

花序整形一般在花序分离以后开花前进行，可在开花前 5～7 天与疏花序同时进行。在花序分离以后，对花序较大、副穗明显的品种，应将副穗疏去。对大中型花序的品种，如无核白鸡心、红地球、黑大粒、里查马特、秋红、森田尼无核等，除了去副穗外，还应将花序的前端掐去 1/5～1/4，并对较长的小穗轴的穗尖剪去 1/4～1/2，使果穗自上至下呈圆锥形或圆柱形，穗轴长度保持15～20cm，均匀分布 10～15 个小穗轴（图 9-7）。对小型花序品种应根据花序情况适当掐去部分穗尖，保留花序中间的部分，一般不用去除小穗轴。

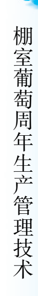

图 9-7　花序整形

对巨峰等坐果率较低的品种，在花序整形时，应先掐去全穗长 1/5～1/4 的穗尖，去除副穗，再从上部剪掉 3～4 个穗轴，保留下部花序小穗轴，使果穗紧凑，形成圆锥形或圆柱形果穗。对辽峰、藤稔、京亚等品种进行赤霉素无核化或膨大处理时，花序整形时仅保留花序顶端部分的 3.5～4cm，坐果后再通过疏粒控制果穗在 500g 左右（图 9-8），否则容易造成果穗过大、松散、易落粒等不良后果。

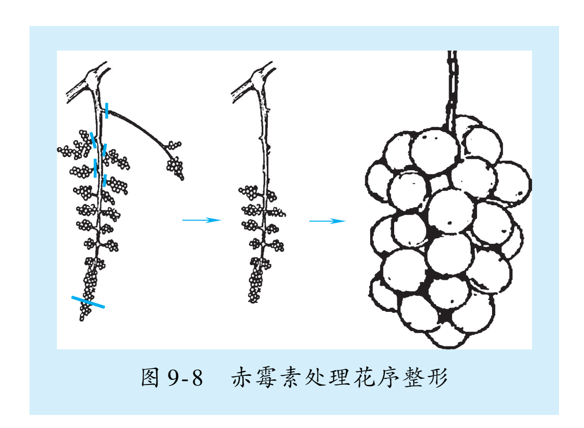
3. 摘心

摘心又称打头、打顶、掐尖、打尖等，是把生长的新梢嫩尖连同数片幼叶一起摘除的一项作业。摘心的目的是暂时终止枝条的延长生长，减少新梢幼叶对养分水分的消耗，促进留下的叶片迅速增大并加强同化作用。结果枝摘心把用于营养生长的养分分配给开花结果，以促进花序良好发育并提高坐果率。摘心还可促进花芽分化，降低成花节位，增加枝蔓粗度，加速木质化。

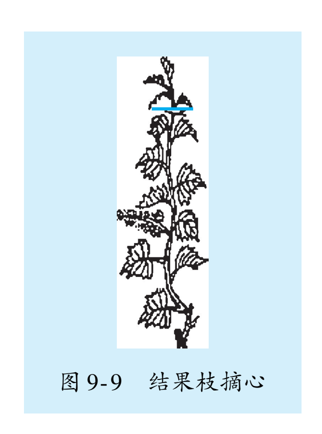
（1）结果枝摘心　对于落花落果严重、坐果率低的品种实行早摘心少留叶，如玫瑰香、巨峰系品种等，一般在开花前 4～7 天开始至初花期进行摘心，对于提高坐果率的效果非常明显，摘心



的程度常根据花序以上保留的叶片数而定，一般在花序以上保留3～5片叶（图9-9）。对于坐果率高的品种如无核白鸡心、红地球、瑞必尔、黑大粒、藤稔、金星无核等品种实行晚摘心多留叶，早摘心容易造成超量结果现象，因此，结果枝的摘心在开花后部分幼果开始脱落时进行，可在花序以上保留5～7片叶摘心。除此以外结果枝摘心还要考虑枝条的生长势，生长势强的果枝多留叶，生长势弱的果枝少留叶。


图9-8　赤霉素处理花序整形

（2）营养枝摘心　营养枝摘心根据生长期的长短而不同，除此以外，还要考虑品种特点、架面空间大小、新梢密度等因素（图9-10）。具体留叶片数可参考表9-4。


图9-9　结果枝摘心

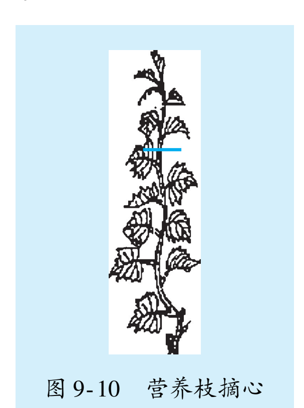

图9-10　营养枝摘心



表 9-4　营养枝摘心

生长期/天	降　　雨	枝 条 长 势	留叶数/片
＜150	—	细弱	6～7
		中庸	8～10
		强旺	10～12
150～180	—	细弱	8～10
		中庸	10～12
		强旺	12～14
＞180	干旱	细弱	8～10
		中庸	10～12
		强旺	12～14
	多雨	细弱	10～12
		中庸	12～14
		强旺	14～16

（3）延长枝摘心　用于继续扩大树冠的延长枝，可根据当年预计的冬剪剪留长度和生长期的长短适时进行摘心，生长期较短的北方地区应在 8 月上旬以前摘心，生长期较长的南方地区可以在 9 月上中旬摘心，要使新梢在进入休眠之前能够充分成熟。

4. 去卷须

卷须一般着生在叶的对面，在栽培条件下，卷须是无用器官，容易造成树体紊乱，影响枝蔓和果穗的生长，给栽培管理带来不便，同时卷须在生长过程中也消耗养分和水分，因此，应在每次夏季枝梢处理时随手除去所有的卷须以节约营养、便于管理（图 9-11）。

5. 副梢的利用与处理

副梢是指叶腋中的夏芽萌发的新枝，是葡萄植株的重要组成部分，生产上常利用副梢来加速树体的整形、培养结果枝组、进行二次结果等。对葡萄新梢进行摘心处理后，副梢很快萌发，如不及时处理会造成架面郁蔽，影响架面的通风透光，增加树体的营养消耗，





图 9-11　去卷须

引发病虫害，不利于生长和结果。副梢及时处理可以增补主梢叶片不足，调节树势，增加光合产物积累，促进花芽形成等。生产上葡萄副梢处理方法因品种、地区和栽培条件而不同。

（1）结果枝上副梢的处理　花序以下的副梢全抹去；结果枝摘心后，花序以上顶端的 1 ~ 2 个副梢留 3 ~ 4 片叶反复摘心，其余副梢可进行“单叶绝后摘心”（图 9-12）。

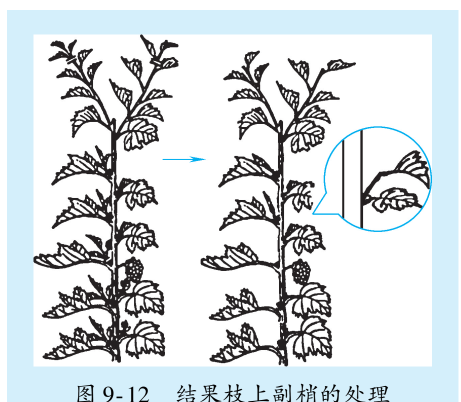


图 9-12　结果枝上副梢的处理

（2）营养枝上副梢的处理　营养枝上顶端的副梢可留 3 ~ 4 片叶反复摘心，其余副梢从基部全部抹去。

（3）延长枝上副梢的处理　延长枝上的副梢可留 5 ~ 6 片叶摘



心，用来培养结果母枝，其上发生的二次副梢，可留 1～2 片叶反复摘心。

无论采用哪种方法，原则上都必须保证结果枝具有足够的叶面积，以保证浆果产量与质量。一般认为，每个结果枝上需保持 14～20 片正常大小的叶片。

三 使用生长调节剂

1. 使用花序拉长剂

坐果好并且果穗极紧密的品种，如红地球、无核白鸡心等，使用花序拉长剂有利于花序整形并减少疏果用工。坐果好且花序较小的品种，使用花序拉长剂可以增加穗重，提高产量。不适宜花序拉长的品种有：坐果差的品种、坐果比较好但新梢生长旺盛的品种。

花序拉长剂的使用一般在萌芽后 20 天，开花前 7～15 天，新梢长有 6～7 片叶时，用 5mg/kg 的赤霉素或美国奇宝对花序进行浸蘸或喷施（图 9-13）。花序拉长程度与使用时期有关，使用早，花序拉长得大，使用晚，花序拉长不明显。因此，要根据使用时期调整使用量。使用花序拉长剂后要注意防治灰霉病和穗轴褐枯病，并采取保果措施和控制产量。

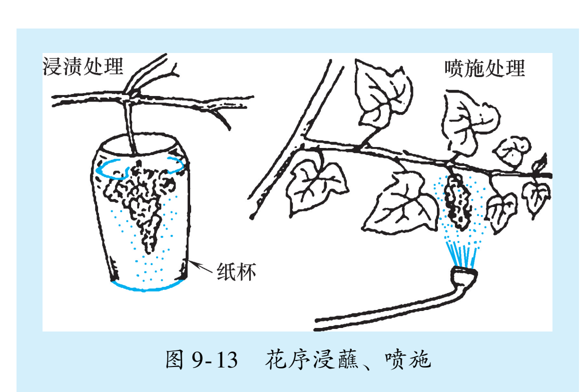


图 9-13　花序浸蘸、喷施



2. 使用葡萄无核剂

葡萄无核化处理就是通过良好的栽培技术与无核剂处理相结合，使原来有籽（种子）葡萄果实内种子软化或败育，使之达到大粒、



早熟、无籽、丰产、优质、高效的目的。无核化处理是目前葡萄生产上应用较普遍的一项技术。其技术要点如下。

(1) 选好对象 无核剂提倡在壮树、壮枝上使用，并以良好的土、肥、水管理和树体管理为基础，果穗应整理成果粒紧密程度适当的穗形。

(2) 掌握时期和含量 目前使用的无核剂主要成分是赤霉素，其无核效果与药剂含量及使用时期关系较大，且不同品种间敏感差异度很大。根据各地的试验结果，使用时期为开花前15天到花后15天分两次处理。具体时间选晴朗无风天气用药，为了便于吸收和使药剂浓度稳定，最好在清晨8：00～10：00或下午3：00～4：00喷药、蘸药。若使用后4h内下雨，雨后应补施1次。药剂浓度范围较大，为10～200mg/kg。

(3) 注意方法 一是使用前仔细阅读产品说明书，并先进行试验再大面积应用，否则会出现穗轴拉长，穗梗硬化，容易脱粒、裂果等现象，造成不应有的损失；二是赤霉素不溶于水，需先用酒精或白酒溶解再兑水稀释；三是通常采用浸蘸或喷布花序的方法。

四 土、肥、水管理

1. 土壤管理

从萌芽到开花期间，一般不进行全园翻耕，结合追肥局部挖施肥沟、施肥穴对土壤进行翻土。根据棚室内灌水、杂草生长情况结合除草进行中耕。在杂草出苗期和结籽前进行除草效果更好。中耕深度一般为5～10cm，里深外浅，尽量避免伤害根系。规模较大的果园可采用小型旋耕机或割草机进行中耕除草。

2. 施肥

在幼叶展开、新梢迅速生长时，为缓和营养生长与生殖生长的矛盾，可根据树势情况开沟追施1～2次复合肥和氮肥。但对树势旺的植株，不再追氮肥。幼叶展开后可每隔7～10天叶面喷肥1次，缺锌或缺硼严重的果园，在花前2～3周喷数次锌肥或硼肥，常用0.2%的磷酸二氢钾加0.2%的硼酸或0.2%～0.3%的尿素加0.2%的硼酸，以利正常开花受精和幼果发育。

3. 灌水

在萌芽前灌水基础上，土壤含水量少于田间最大持水量的 60% 时就需要灌水。一般结合追肥进行灌水。当新梢长至 10cm 以上时可进行灌溉，以加速新梢生长和花器发育，增大叶面积，增强光合作用。之后根据土壤干湿状况及时灌溉。

五 病虫害防治

葡萄萌芽期应防治绿盲蝽（彩图 16、彩图 17）、瘿螨等虫害。萌芽期喷 20% 的氰戊菊酯 1500 倍液加 20% 的吡虫啉 2000 倍液。由于棚室是相对封闭的空间，因此可选择烟雾剂进行病虫害防治。新梢生长至开花前后，尤其在疏花序与花序整形后，应及时喷药保护伤口。防治穗轴褐枯病（彩图 18）、黑痘病、白腐病、灰霉病、霜霉病（彩图 19）等病菌侵染，可用多菌灵 800 倍液，80% 大生 M-45 可湿性粉剂 800 倍液，甲基托布津、甲霜灵 1000 倍液，20% 的甲氰菊酯 2000～2500 倍液等。生长季使用农药要严格按照农药使用说明和规程操作，避免农药使用不当造成药害（彩图 20）。

第四节　棚室葡萄开花坐果期管理

开花坐果期又分为开花期、坐果期和落果期。葡萄棚室栽培的开花坐果期持续时间比露地长。此期由于开花坐果、新梢生长和花芽分化同时进行，是葡萄生产当中最关键的时期，如果栽培措施不当，则会造成葡萄大量落花落果，从而影响生产。

【知识窗】　　棚室葡萄落花落果原因

1）遗传原因：胚珠异常是造成巨峰葡萄大量落花落果的遗传因素之一。

2）贮藏营养不足：开花期是树体营养的临界期，如果上年树体营养贮藏不足，满足不了当年新梢生长和开花坐果需求，影响了授粉受精，造成落花落果。



3）营养分配不当：开花坐果期营养生长过旺，消耗了大部分营养，导致花序养分不足，加剧了落花落果。

4）环境调控不当：花期棚室内高温、低温、高湿等异常气候条件，影响花器官分化，破坏正常授粉受精进程，容易导致大量落花落果。

5）栽培管理失误：上一年负载量过大，早期落叶等造成树体营养贮藏不足。当年新梢管理不到位，抹芽、摘心晚，导致营养浪费。

一 环境调控

葡萄花期对温度比较敏感，在此期间白天温度控制在 25～28℃，夜间温度控制在 16～18℃，最低 15℃。空气相对湿度 50%，花期禁止浇水，防止造成落花落果。同时应加强通风换气，增加二氧化碳含量，提高光合速率，促进坐果。

二 树体管理

新梢长到 40～50cm 时及时进行绑缚，使其均匀分布于架面，改善架面通风透光条件。继续进行定枝、摘心、去卷须、副梢处理等工作，以控制营养生长。加强花序管理，继续进行疏花序、花序整形，调节营养生长和生殖生长的关系。

三 土、肥、水管理

开花坐果期一般不进行灌水作业。花期叶面喷 0.3% 的硼砂和磷酸二氢钾，以促进花粉管伸长，提高坐果率。缺锌严重的果园，在花前 2～3 周，应每隔一周叶面喷施锌肥，以利正常开花受精和幼果发育。

四 应用生长调节剂

1. 使用保果剂

葡萄生理落果前使用低浓度 GA_3（赤霉素类）、CPPU（细胞分裂素类）等处理果穗可以有效减少落果。保果剂使用时期为早开花的花序已经开始生理落果时，未进入生理落果期不宜使用。如果使

用太早，坐果多，增加疏果工作量，太晚则起不到保果的作用。使用方法为花穗浸蘸或微喷雾。使用保果剂后必须进行疏果作业。

2. 使用果实膨大剂

葡萄膨大剂是一种新型、高效的植物生长调节剂，能有效促进坐果和果实膨大，尤其是对无核葡萄膨大效果更加明显。膨大剂处理一般在盛花后 5～7 天进行。以阴天或晴天下午 4：00 以后为宜，将药液按照说明书配成一定浓度后，将果穗浸蘸 3～4s 即可，然后抖落果穗上的多余药液，以免形成畸形果。由于不同的膨大剂对不同的品种处理效果不同，因此一定要按照说明书进行用药，注意使用时期、使用浓度和使用次数，以防果梗硬化导致落果。不同品种使用方法可参考表 9-5。

表 9-5　植物生长调节剂在葡萄果实上的使用

品　　种	药　　剂	剂量/(mg/kg)	使 用 时 期	主要作用
先锋、巨峰、京亚、藤稔等	美国“奇宝”	25 50 50	开花前 10 天 盛花末期至盛花后 5 天 第二次用药后 10 多天	促进坐果 拉长花序 促进无核 增大果粒 促进早熟
	赤霉素	25～50	盛花前 5～10 天 盛花后 5 天	促进坐果 促进无核 促进早熟
	赤霉素 + 促生灵	25 15	盛花前 5～10 天 盛花后 5 天	促进坐果 促进无核 促进早熟
	赤霉素 + 链霉素	25 100	开花前 2～3 天 至落花后 2～3 天	促进坐果 促进无核 促进早熟
红地球	美国“奇宝”	5 25 50	开花前 12 天 盛花末期至盛花后 5 天 第二次用药后 10 多天	拉长花序 疏除弱化 增大果粒 增加糖度







（续）

品　　种	药　　剂	剂量/(mg/kg)	使用时期	主要作用
玫瑰香	赤霉素	25 50 50	开花前 5 天 落花后 5 天内 再间隔 15 天	促进无核 增大果粒 促进早熟
金星无核	赤霉素	100 100	盛花末期 盛花后 10～15 天	拉长花序 增大果粒 促进早熟
无核白鸡心	赤霉素或 美国“奇宝”	20 40	盛花末期 盛花后 10～15 天	拉长花序 增大果粒 促进早熟

【注意】 葡萄棚室栽培时，由于棚室内不同部位环境条件的差异，植株在萌芽、开花等物候期方面较露地要长，因此在进行相应的植株管理时，一定要根据植株物候期进展情况分期、分批进行操作，尤其是在使用生长调节剂方面，要做好标记，严格按照使用时期进行使用，防止过早、重复使用，以免影响使用效果。

第五节　棚室葡萄果实发育期管理

果实发育期一般为 35～110 天。这一时期是树体生长发育过程中最长的时期，植株营养生长加速，果实生长最快，花芽继续分化，营养物质消耗最大，故生产任务较重。此期的生产任务是提高树体营养水平，改善通风透光条件，及时控制新梢生长，集中防治病虫，促进果实发育。主要的管理任务如下。

一　环境调控

果实发育期环境条件的好坏直接影响着果实的发育。温度过高或过低均不利果实的生长，应控制在 28℃。空气相对湿度控制在 50%～60%。这一时期葡萄对水分需求量较大，应及时浇水。另外，这一时期光照条件的好坏及二氧化碳供给量的多少直接影响着光合

速率的大小，从而影响果实的发育。因此，这一时期应增施二氧化碳气肥、加强通风、改善光照条件，以提高光合产物在果实内的积累。

二 新梢管理

在果实发育期，新梢和副梢生长旺盛，除了摘心外，还要及时做好绑蔓、去卷须、副梢处理等工作，并保持架面通风透光，以促进枝蔓生长和成熟。在果实转色后，营养生长过旺，会夺取果实的养分，进一步影响品质，这一时期要摘掉衰老的叶片，以促进果实着色。对于日灼严重的品种，应在果穗附近多留叶片防止日灼（彩图 21）。

三 果实管理

1. 抖穗与顺穗

（1）抖穗 在落花后 1 周左右，疏果前对每个果穗进行一次抖穗，用手指捏住穗轴，左右摇动果穗，将花冠、未授粉受精及发育不良的果粒等抖落，以免病菌感染。

（2）顺穗 为便于整穗形、疏粒、药剂处理、套袋以及果粒和果穗生长，应将朝天穗和夹在枝条、叶柄、绳索及铁丝之间的果穗，全部顺到架面下，使其呈自然下垂状。

2. 定果穗

在疏花序的基础上于开花后进行定果穗，以达到减少营养消耗、控制产量、提高品质、增强抗病力、促进枝条发育的目的。定果穗应根据品种特性、目标产量、负载能力、栽培管理技术等来决定。

定果穗一般在坐果后（果粒如绿豆大小时），进行得越早越好。花后定穗一般要进行 1～2 次。考虑到各种损失，葡萄单位面积的果穗数 = 单位面积的产量 ÷ 平均穗重 ×1.2。一般品种产量指标每亩控制在 1500～2000kg。每株留穗量 = 单位面积的果穗数 ÷ 单位面积株数。在保证预定留穗数的前提下，保留坐果好的大果穗，疏去坐果松散、穗形较差的果穗。

3. 疏粒

疏粒是在花序整形的基础上调节结果的又一重要措施。其目的





是控制每个果穗的大小和果粒数，使果穗外形整齐一致、松紧适度，使果粒在穗轴上排布均匀、大小一致，使果实着色、成熟一致，防止果穗过紧引起的裂果、落粒，提高果实品质，便于果穗分级、包装、贮运。

在果实绿豆大小时即进行第一次疏粒，果粒达黄豆粒大小时，进行第二次疏粒定量。但对于一些易形成无核小果的品种，应在能分辨小果为无核果时进行。例如巨峰要求在盛花后 15 ~ 25 天完成疏粒，玫瑰露要求在盛花后用赤霉素处理后立即进行。但所有的品种通常要求在盛花后 30 ~ 35 天完成。疏粒的方法有 3 种，分别为疏除小穗轴、疏除果粒和疏除小穗轴 + 果粒（图 9-14）。

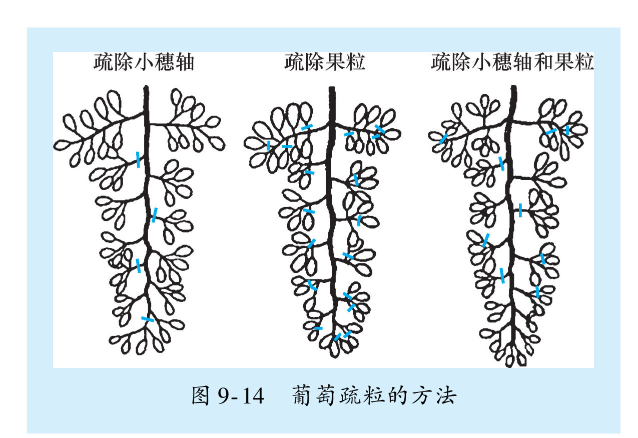


图 9-14　葡萄疏粒的方法

由于不同品种留果粒数及穗重标准不同，生产上应根据品种特性、品种成熟时的标准穗重及穗形等进行疏粒。一般小穗重 500g 左右，保留 40 ~ 50 粒；中穗 750g 左右，保留 50 ~ 80 粒；大穗 1000g 左右，保留 80 ~ 100 粒。为了防止意外风险，如病虫果、裂果、缩果等损失，还需增加 20% ~ 30% 的果粒做后备。疏果标准可参考表 9-6。

表 9-6　不同品种每果穗留果量与果实品质

品种	每穗果粒数/个	平均单穗重/g	平均单粒重/g	含糖量（%）
牛奶	80 ~ 90	500	6	13 ~ 14

（续）

品种	每穗果粒数/个	平均单穗重/g	平均单粒重/g	含糖量（%）
玫瑰香	70～80	350 以上	5	16～17
乍娜	50	300	6	15～16
巨峰	80～90	350 以上	10	15～17

疏粒时，首先疏除受精不良果、畸形果、病虫果、日灼及有伤的果粒。其次，疏去外部离轴过远、向外突出的果。再次，疏除过小、过大、过密、过紧、相互挤压及无种子的果。留下果粒发育正常、果柄粗长及大小均匀一致、色泽鲜绿的果粒。最后，将果穗摆顺。疏果粒时要细心，以防剪刀损伤留下的果粒或果穗。

4. 增大果个

坐果后 15 天，根据品种对果穗喷布 1～2 次赤霉素（或美国“奇宝”）或葡萄膨大剂，促进果肉细胞体积膨大，增大单细胞体积，从而达到增大果粒的目的。

5. 抠烂粒

果实生长期如果夏剪不及时，果园郁蔽、通风透光不良、管理不当或气候潮湿、雨水过多、土壤和空气相对湿度过大时，常会使葡萄果粒遭受病菌侵染或裂果导致腐烂，如果不及时抠除烂粒就会加速病害的传染和蔓延。因此，在整个果实生长期要密切观察果穗上有无烂粒，发现后立即抠除。

6. 果实套袋、摘袋与转果

（1）果袋的选择 葡萄套袋应根据各地区的气候条件、品种、果穗大小、果实颜色等选择适宜的葡萄专用果袋。一般要求果袋材料经过驱虫防菌处理、质地轻、透光率高、透气性好、不透水且耐风雨侵蚀，对果实增大无不良影响。果袋的规格要根据穗形大小来选用，一般有 175mm×245mm、190mm×265mm、203mm×290mm 等几种类型，袋的上口侧附有一条长约 65mm 的细铁丝做封口用，底部两角各有 1 个气孔。

（2）套袋的时间 套袋应在谢花后 2 周，果实坐果稳定、整穗及疏粒结束后（幼果黄豆大小）及时进行，越早越好，以防早期病



菌侵染和日灼。套袋应在上午10：00以前或下午4：00以后进行。遇到雨后高温天气或阴雨连绵后突然放晴的天气，一般要经过2～3天，待果实稍微适应高温环境后再套袋。

（3）套袋前的准备　在疏粒结束后，套袋之前，果园应全面喷布一遍杀虫剂、杀菌剂，可喷复方多菌灵、退菌特、百菌清、甲基托布津、代森锰锌或石灰半量式波尔多液等。防止病虫在袋内危害，重点喷布果穗，待药液晾干后即可开始套袋。喷药后2天内应套完，间隔时间如果过长，果穗容易感病。

（4）套袋的方法　先将袋口端6～7cm浸入水中，使其湿润柔软，便于收缩袋口，提高套袋效率。套袋时，先用手将纸袋撑开，使纸袋鼓起，并打开袋底两端的出气孔，以防积水和不透气。然后由下往上将整个果穗全部套入袋中，再将袋口从两边向中间折叠，收缩到穗柄上，使果穗悬空在袋中，用封口丝将袋口扎紧扎严（图9-15），防止害虫及雨水进入袋内。在铁丝以上要留有1～1.5cm的纸袋，套袋时严禁用手揉搓果穗。

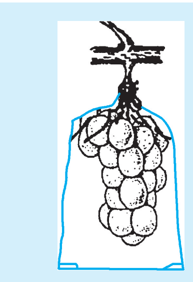


图9-15　葡萄套袋

（5）套袋后的管理　葡萄套袋后要定期检查套袋情况，解开袋口检查病虫果情况，及时采取补救措施。重点是防治叶片病虫害，如叶蝉、黑痘病、炭疽病、霜霉病等。对康氏粉蚧、茶黄蓟马及牧草虫等容易入袋危害的害虫要密切观察，为害严重时可以解袋喷药。

四　土、肥、水管理

1. 土壤管理

棚室葡萄果实发育期间一般要求全程覆膜或覆盖，以降低棚室内湿度。应根据土壤及杂草生长情况，对膜下杂草及时清除，通常灌溉后要中耕，深度3～4cm，里浅外深，保持土壤通气良好，增加土壤有机质。温度较高季节，也可以在葡萄行间用秸秆、稻糠、草席等对果园进行覆盖。

2. 施肥

果实发育期是植株需肥量最大的时期，从坐果到果实成熟一般需追肥2～3次，分别于花后和果实膨大期进行。施花后肥于落花后1周进行，每株追施尿素0.1～0.2kg，硫酸钾型复合肥0.1～0.3kg，施后浇水。施果实膨大肥在果实迅速膨大期进行，注意氮、磷、钾肥的配合，有条件的可配施腐熟的饼肥。另外结合喷药进行叶面喷肥。坐果后，每10天喷1次0.2%～0.3%的磷酸二氢钾，连续喷施3～4次，对提高果实品质有明显作用。还可喷钙、锰、锌等叶面微肥。叶面喷肥的种类和次数可根据植株需肥情况而定。

3. 灌水

幼果膨大水：此时植株的生理机能最旺盛，是葡萄的需水临界期。应每隔10～15天灌水1次，如果降雨较多，可以不灌或者少灌。保持田间持水量在75%～85%，可避免裂果。

浆果着色水：浆果着色初期正值浆果第二次膨大期，在无充分降雨的情况下应灌1次透水，最好能维持到果实采收前不再灌水。

五 病虫害防治

果实发育期重点防治黑痘病、白腐病、炭疽病、霜霉病、褐斑病、白粉病（彩图22），以及螨类、叶蝉、十星叶甲、透翅蛾等。于落花后、坐果后、套袋前各喷1次杀菌剂，果实套袋后，每12～15天喷1次杀菌剂，以保护叶片。坐果后可使用波尔多液等保护剂预防，每12～15天喷1次，共喷2～4次。发病后可使用多菌灵、百菌清、退菌特、代森锰锌、粉锈宁、甲基托布津、杜邦克露、杜邦福星、杜邦抑快净、烯酰吗啉、烯酰·锰锌、阿维菌素、高效氯氟氰菊酯等防治。以上药剂应交替使用。

第六节 棚室葡萄果实成熟期管理

棚室葡萄浆果成熟时期因棚室类型、地区和品种的不同而不同。同一地区同一品种，日光温室葡萄成熟期一般较露地葡萄提前30～60天，半暖棚可提早30～40天，冷棚可提早15～30天。通常浆果从着色开始到完全成熟需20～30天，此期特点是：果粒不再明显增





大，浆果变得柔软，富有弹性，而且有光泽，白色品种果皮逐渐变成透明，并表现出本品种固有色泽，如金黄色或白绿色，有色品种开始着色。营养物质迅速积累和转化，果实糖分积累增加，酸度减少，芳香物质形成增多，风味形成。

中晚熟品种在成熟期前后新梢逐渐木质化，花芽继续分化，植株地上部分的有机营养物质开始向根部运输。此期的生产目标是：改善光照条件，控制水分，防止后期徒长，防治病虫害，保护叶片，提高浆果品质。主要任务有追肥、控水、除袋增色、催熟防落、防治病虫害、采收等。

一 环境调控

果实着色成熟期应加大昼夜温差，促进养分积累，以利果实着色，提高果实含糖量，改善果实品质。白天温度控制在28～30℃，夜间控制在16～18℃或更低些。空气相对湿度控制在50%～60%，并铺反光膜，摘除果穗周围遮光的叶片，疏除过密的枝条，加强通风透光，促进果实着色。停止浇水，防止造成裂果，降低果实品质。

二 树体管理

1. 摘袋

（1）摘袋时期与方法 摘袋时间应根据品种、果穗着色情况以及纸袋种类而定。一般着色品种在果实进入着色成熟期，即采收前10～15天去袋，以增加果实受光，促进果实上色成熟，也可以通过分批去袋的方法来达到分期采收的目的。无色品种套袋后可带袋采收。葡萄去袋时，不要将果袋一次性摘除，应先把袋底打开，撑起呈伞状，过几天后再全部摘去，以防日灼。去袋时间宜在晴天的上午10：00以前或下午4：00以后进行，阴天时可全天进行。

（2）摘袋后的管理 葡萄去袋后一般不必再喷药，但须注意防治金龟子等病虫危害。去袋后可剪除果穗附近遮光的衰老叶片和架面上的过密枝蔓，以改善架面的通风透光条件，减少病虫危害，促进果实着色，但需注意摘叶不可过多、过早。一般以架下有直射光为宜。摘叶不要与去袋同时进行，而应分期、分批进行，以防止发生日灼。摘袋后应根据果穗着色情况对果穗转动1～2次，以使果穗

着色均匀，果粒全面着色。

2. 催熟与防落

在葡萄开花前后使用赤霉素处理可以提早成熟。在葡萄果实开始上色时用250～300mg/L的乙烯利喷布果穗可以提早1周成熟。对植株进行环剥也可以促进提早成熟。

采前7天喷萘乙酸（NAA）、2,4,5-TP[2～(2,4,5-三氯苯氧)丙酸]或4-CPA，可防止形成离层，减少落粒。

3. 果实采收

（1）采收前的准备 葡萄采收前，必须做好各项准备工作，如劳动力的安排，采收工具、包装用品、运输机械的检查与维修，调查全园各区品种生长成熟期，估产，市场调研，广告宣传，销售，贮藏保鲜等。

（2）采收时期的确定 葡萄的采收时期应根据用途、品种、气候条件等来确定。果实成熟度可以根据果皮的颜色、果肉硬度、果实糖酸含量、肉质风味等判断。鲜食品种应该达到该品种特有的色、香、味，适合鲜食品种的贮运。采收应在晴朗的早晨露水干后或傍晚进行，避开炎热天气采收。

（3）采收方法 采收时一手捏住穗梗，一手用剪刀紧靠枝条将果穗剪下。采下的葡萄要轻拿轻放，尽量不擦掉果粉，避免碰伤，并剪去病果、虫果、小果、青果、烂果、残果、畸形果等。随即装入果筐，然后分级包装。采下的葡萄放在荫凉通风处，切忌日光下暴晒。整个采收工作要突出“快、准、轻、稳”。“快”就是采收、装箱、分选、包装等环节要迅速，尽量保持葡萄的新鲜度。“准”就是分级、下剪位置、剔除病虫果粒等要准确无误。“轻”就是轻拿轻放，尽量保持果穗完整无损。“稳”就是采收时果穗要拿稳，装箱时要放稳，运输、贮藏时果箱要摆稳。

三 土、肥、水管理

1. 成熟前追肥

从着色期到成熟期，浆果进入第二生长高峰，这一时期要控制氮肥，增施磷、钾肥。可在开始着色期每亩施磷肥50kg、钾肥30kg，浅沟或穴施均可，施肥后覆土灌水。果实成熟期连续喷2～3次氨基





酸钙，以提高耐贮运性。

2. 采前控水

浆果进入全面着色后，为提高果实品质，一般不再进行灌水，但在降雨很少、土壤含水量很低时，也应适量灌水。

四 病虫害防治

从果粒着色开始，白腐病、炭疽病、霜霉病、褐斑病可能同时发生，应密切注意，特别注意下部果穗发生白腐病。对这4种病害均有效果的药剂是代森锰锌600～800倍液。对白腐病、炭疽病有效的有福美双600～800倍液，50%的退菌特600～800倍液。对白腐病、炭疽病和霜霉病有效的药剂有瑞毒霉、瑞毒锰锌、百菌清、多菌灵等的600～800倍液，以及甲基托布津800～1000倍液，以上杀菌剂应交替使用。

第七节 棚室葡萄采收及采后管理

果实采收后，即可撤去棚膜改为露地栽培管理。这一时期管理的好坏直接影响葡萄枝蔓的成熟度、越冬抗寒性、花芽分化质量、营养物质贮藏量及第二年的长势、开花结果、产量和品质等，从而影响生产。因此，必须加强葡萄的采后管理，使树势迅速恢复，枝梢健壮，防止早期落叶，积累更多的养分。

【提示】 棚膜的揭除方法对于叶片保护非常重要，在揭除棚膜时，一定要逐渐揭除，使叶片逐渐适应自然环境条件，否则自然强光会对叶片造成一定的伤害，加速叶片的老化。

一 树体管理

1. 采后更新修剪

采后更新修剪包括2种，一种是对整株进行更新，即平茬更新。平茬更新适合篱架栽培，单蔓或双蔓形整枝方式。另一种是对结果母枝进行更新，适合棚架、篱棚架栽培，龙干形整枝方式。更新修剪的时间不能晚于6月20日，否则新发的枝条成熟度和花芽分化会受到影响。更新修剪在日光温室栽培中应用较多。

（1）平茬更新方法　在距离嫁接口10～20cm处平茬，迫使植株上的潜伏芽或下部预备枝基部芽萌发，萌芽后选留1～2个健壮新梢引缚管理，培养成新的结果母枝。

（2）结果母枝更新方法　疏除架面过密的枝条，对留下的枝条进行重短截，即留基部1～2个芽进行重剪，促发新枝，重新培养结果母枝，新梢留7～9片叶进行摘心，及时控制新梢生长，促进枝条成熟和花芽分化。

（3）适宜进行更新修剪的品种　采用更新修剪的品种要求更新后容易萌发、新发的枝条容易成花。如无核早红、粉红亚都蜜、夏黑、京玉、京亚、87-1、沪太8号等。

2. 采后常规修剪

果实采收后，疏去架面过密的枝条，剩余枝条留7～9片叶进行修剪，保护好树体叶片，并对修剪后顶端发出的副梢留3～4片叶及时反复控制，改善树体通风透光条件，促进选留枝条成熟和花芽分化。适宜采用常规修剪的品种要求在棚室内花芽分化良好，连续结果能力强，叶片功能期比较长，如金星无核、茉莉香、维多利亚、无核白鸡心、藤稔等。冬季修剪时，根据品种特点采取长、中、短梢修剪。常规修剪在冷棚栽培和避雨栽培中应用较多。

3. 叶片保护

叶片的好坏直接影响一年结果母枝的质量。因此，叶片保护工作对于培养优良的结果母枝至关重要。一方面要做好病虫害的防治，另一方面要强化叶面喷肥，提高叶片质量，延长叶片功能期。



4. 其他

在做好前期修剪的基础上，应继续进行摘心、去副梢、除卷须等工作，疏除过密枝、细弱枝和病虫枝，摘除病害严重的叶片等，改善通风透光条件，减少养分消耗，调节树体养分流向，促进芽眼饱满老熟，防止叶片过早脱落、枝蔓徒长。

二　土、肥、水管理

1. 追肥

采后修剪后，立即进行追肥，追肥以氮肥为主，如尿素和磷酸二铵等化肥。追肥后立即进行灌溉，以促进新梢的萌发。



2. 喷叶面肥

新梢萌发后长到20cm左右时，可结合防治病虫害喷施叶面肥恢复树势，增强叶片的光合能力，每7～10天喷施1次，叶面肥可选用氨基酸类的叶面肥。

3. 秋施基肥

结合秋施基肥进行深翻改土。通常用腐熟的有机肥，如厩肥、堆肥等作为基肥，每亩用有机肥2000kg以上，混入尿素15kg、过磷酸钙20kg、硫酸钾20kg，也可用等量复合肥，充分混合后，开沟或挖穴施入（图9-16）。施肥沟与行向平行，距离植株50～120cm，深40～60cm，宽40～50cm。结合施基肥，灌水1次，以促进肥料分解，提高树体养分积累。秋旱或冬旱时应及时灌溉，以保持适宜的土壤湿度。雨水多时要及时排水。

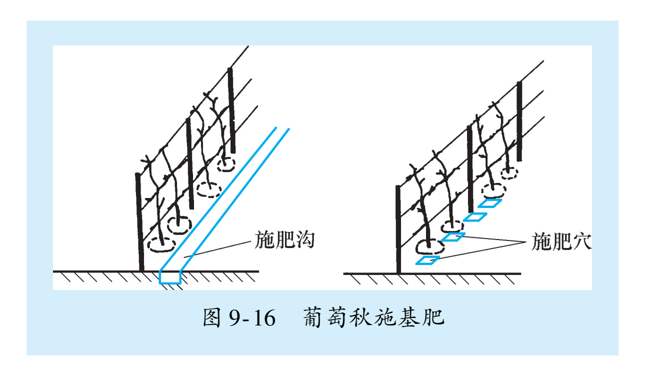


图9-16　葡萄秋施基肥

三　病虫害防治

葡萄采收结束后，应将修剪下来的枝条、病果、病穗、病叶和病枝及园中的杂草等清除出园，并进行深埋或烧毁，以降低园内病虫越冬基数，减少第二年病虫害发生概率。仍要继续抓好对霜霉病、白粉病、白腐病和褐斑病等多种病害的防治，防止叶片早期脱落，促进树体养分的积累。

——第十章——
棚室葡萄一年两茬栽培技术

棚室葡萄一年两茬栽培是指充分利用棚室内的有效积温，在一年当中实现棚室葡萄两次开花结果，并且使两茬果能充分成熟的栽培模式。不同地区、不同的棚室类型，这两茬果在生长发育周期上存在着部分重叠（俗称二世同堂）或不重叠（俗称二世不同堂）。棚室葡萄一年两茬栽培模式，不仅增加了棚室葡萄的年产量，延长了棚室使用时间，提高了棚室利用率，还进一步调节了鲜食葡萄上市时期，增加了经济效益。

第一节 棚室葡萄一年两茬品种选择及整形

一 品种选择

棚室葡萄一年两茬栽培时，对品种的要求应遵循以下原则：

1. 需冷量少

不同葡萄品种需冷量的多少，影响着植株休眠期的长短。棚室葡萄在进行一年两茬栽培时，需冷量少的品种休眠时间短，完成休眠后能够及时打破休眠，扣棚升温，增加植株的年生长期，为一年两茬生产提供足够的生长时间，满足两茬果的正常生长发育，同时提高树体的营养积累。

2. 果实发育期短，成熟期早

果实发育期短，成熟期早的品种适合一年两茬栽培。

3. 成花容易，成花周期短，花芽分化节位低

棚室葡萄在进行一年两茬栽培时，植株年生长期长，生长量



大，并且由于连续结果，常常出现花芽分化不良、节位偏高、树冠较大等情况，影响连年丰产。成花容易、成花周期短、花芽分化节位低的品种能够有效保障连续稳定结果，并有效控制树冠的扩大。

4. 连续结果能力强，坐果率高

连续结果能力是保证一年两茬栽培成功的关键因素之一，良好的坐果率是形成良好穗形、保证商品果的基础。

5. 耐弱光，抗性强

棚室内的弱光、高湿、低温、寡照等不良环境常常影响葡萄的产量和品质，管理不善容易诱发病虫害的发生。因此需要选择抗性强、耐弱光的品种。

6. 着色好，品质优

果实着色好不仅可以提高果品的外在商品性，而且可以提高果实的内在品质，从而增加经济效益。

适宜的品种主要有：无核白鸡心、夏黑、巨玫瑰、玫瑰香、奥古斯特、沪太 8 号、红双味、茉莉香等。

二 整形修剪

棚室葡萄一年两茬栽培时，植株的年生长量大，占用架面空间大。架式通常选择单篱架，树形选择单臂单层水平龙干形或单蔓形整枝方式。

第二节 冷棚葡萄一年两茬栽培技术

一 冷棚葡萄一年两茬栽培模式

不同地区及不同型号的冷棚，在一年当中其适宜生产的时期存在一定差异。生产上要根据具体情况，合理设定每年冷棚开始生产时间和结束生产时间（即第二茬果实采收时间）。需要注意的是，太早开始生产时或者结束生产太晚，生长期如果遇到寒冷天气，容易造成冻害。第二茬的启动时间，应该根据二茬果的采收时间和所选品种的果实发育期确定。以下是 2 月上旬开始升温，11 月上旬二茬果采收，冷棚无核白鸡心葡萄一年两茬生产模式（表 10-1）。

表 10-1　冷棚无核白鸡心葡萄一年两茬生产模式

<table>
<tr><td rowspan="2">一茬果</td><td colspan="3">休眠期</td><td colspan="4">催芽期</td><td colspan="5">新梢迅速生长</td><td colspan="8">果实发育期</td><td colspan="11"></td><td colspan="5">休眠期</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>升温</td><td colspan="3"></td><td>萌芽</td><td colspan="3"></td><td>开花</td><td colspan="7"></td><td>成熟</td><td colspan="16"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">日期</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td></tr>
<tr><td colspan="3">1 月</td><td colspan="3">2 月</td><td colspan="3">3 月</td><td colspan="3">4 月</td><td colspan="3">5 月</td><td colspan="3">6 月</td><td colspan="3">7 月</td><td colspan="3">8 月</td><td colspan="3">9 月</td><td colspan="3">10 月</td><td colspan="3">11 月</td><td colspan="3">12 月</td></tr>
<tr><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二茬果</td><td colspan="14"></td><td>修剪</td><td colspan="2"></td><td>萌芽</td><td colspan="3"></td><td>开花</td><td colspan="8"></td><td>成熟</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">休眠期</td><td colspan="11"></td><td colspan="3">催芽期</td><td colspan="5">新梢迅速生长</td><td colspan="9">果实发育期</td><td colspan="5">休眠期</td></tr>
</table>

二　冷棚无核白鸡心一年两茬栽培管理

1. 栽植当年

冷棚葡萄一年两茬一般采用单篱架，南北行栽植，行距 1.5m，株距 50cm。定植前挖宽、深各 60cm 的定植沟，沟底放 20cm 厚的稻草或秸秆，结合回填，每亩地施腐熟有机肥共 5000kg，同时混入硫酸钾 50kg、过磷酸钙 100kg，表土、化肥和有机肥充分拌匀后回填，灌水沉实，然后栽苗。当年按照单臂单层水平龙干形或单蔓形整枝技术要求进行管理。

2. 第二年

2 月上旬开始升温，葡萄上架后萌芽前每株施尿素 100g、硫酸钾 100g，采用沟施或穴施，之后灌水。为了提高冷棚内温度和保温效果，可采取多层膜覆盖措施，即全园地面覆膜 + 棚室内增加 2 层膜，这样就形成 3 层膜覆盖，可促使植株提前进入生长期。温度白天控制在 25 ~ 28℃，晚上保持在 10℃ 以上。萌芽前喷一次石硫合剂。

3 月中旬开始萌芽，萌芽后及时进行抹芽、定枝、新梢绑缚、副梢处理、新梢摘心等工作。无核白鸡心结果枝在果穗上留 5 ~ 6 片叶进行摘心，营养枝留 9 ~ 10 片叶摘心，顶端副梢留 2 ~ 3 片叶反复摘心，并定期喷施叶面肥，提高树体营养水平，促进二茬果花芽分化。

4 月中旬，花前进行花序整形，花期白天不能低于 25℃，晚上





保持在15℃以上，否则不利于开花授粉。果粒长至豆粒大小时，疏去小粒和过密果粒，提高果穗整齐度。盛花期和落花后10～15天，分别用20～25mg/kg的赤霉素药液处理果穗，可增大果粒，提前成熟10天左右。蘸药在晴天上午10：00前或下午3：00后进行，逐株逐穗浸蘸，做到不漏蘸、不重蘸。果实膨大期进行追肥，以促进果实膨大。

5月下旬，剪除结果枝和营养枝顶端发出的副梢，并摘掉最顶端的2个叶片，使用单氰胺涂抹冬芽，之后立即追肥、浇水，促进冬芽萌发结二茬果（图10-1）。二茬果萌芽后的新梢及花果管理等与一茬果相同，每株留3～4穗。

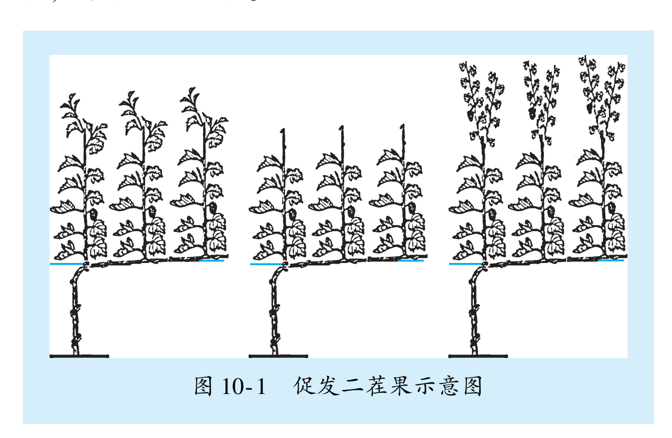


图10-1　促发二茬果示意图

着色成熟期，白天温度控制在28～30C，夜间控制在16℃。实践证明，加大昼夜差有利于着色和养分积累，提高葡萄品质。7月中旬，第一茬果采收。8月上旬第二茬果开花，11月上旬二茬果成熟。二茬果采收后，逐步降低棚室内温度，使植株自然落叶。之后进行冬季修剪，冬剪时将一茬果时的营养枝或结果枝剪留3～4个芽，过密的枝条疏除（图10-2）。冬剪后下架埋土防寒。

3. 第三年及以后管理

第三年之后的管理同第二年，注意结果枝和结果枝组的更新，防止结果部位外移，做好病虫害防治和土、肥、水管理，保障连续结果和果实品质。



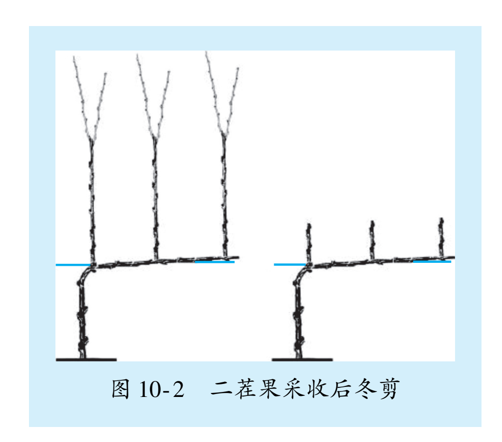


图 10-2 二茬果采收后冬剪

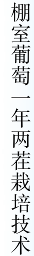
第三节 日光温室葡萄一年两茬栽培技术

一 日光温室葡萄一年两茬栽培模式

葡萄一年两茬栽培，日光温室比冷棚更具有优势。日光温室良好的保温性能，可以提供葡萄适宜生长的环境条件，这为葡萄在成熟期的调节上比冷棚有了更多的选择。日光温室葡萄一年两茬，在生长发育周期上也存在着部分重叠和不重叠两种生产模式，两茬部分重叠的生产模式可以参考冷棚葡萄一年两茬。经过笔者多年研究实践，日光温室葡萄可以做到一年两茬无重叠生产。综合考虑两茬果的上市时间及棚室内环境条件，一茬果的成熟期在 6 月中旬，二茬果的成熟期在 12 月下旬，两茬的生长发育不重叠。以下是无核白鸡心一年两茬无重叠生产模式（表 10-2）。

表 10-2 日光温室无核白鸡心葡萄一年两茬无重叠生产模式

<table>
<tr><th colspan="3">1 月</th><th colspan="3">2 月</th><th colspan="3">3 月</th><th colspan="3">4 月</th><th colspan="3">5 月</th><th colspan="3">6 月</th><th colspan="3">7 月</th><th colspan="3">8 月</th><th colspan="3">9 月</th><th colspan="3">10 月</th><th colspan="3">11 月</th><th colspan="3">12 月</th></tr>
<tr><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td><td>上旬</td><td>中旬</td><td>下旬</td></tr>
<tr><td>升温</td><td></td><td></td><td></td><td>萌芽</td><td></td><td></td><td></td><td>开花</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>成熟</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>修剪</td><td></td><td>萌芽</td><td></td><td></td><td></td><td>开花</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>成熟</td></tr>
<tr><td colspan="4">催芽期</td><td colspan="5">新梢迅速生长期</td><td colspan="8">果实发育期</td><td colspan="4" rowspan="2">树体恢复期</td><td colspan="2">催芽期</td><td colspan="5">新梢迅速生长期</td><td colspan="8">果实发育期</td></tr>
<tr><td colspan="17">一茬果</td><td colspan="15">二茬果</td></tr>
</table>









二 日光温室葡萄无核白鸡心一年两茬栽培管理

1. 栽植当年

日光温室葡萄不用考虑下架防寒问题，因此在架式选择、栽植方式、整形修剪等方面均较冷棚灵活，相关的栽培管理技术及环境控制可参考本书前几章内容。

2. 第二年

1 月上旬开始升温，从升温后到 6 月中旬第一茬果成熟采收，期间具体管理技术参照本书第九章内容进行。

6 月中旬到 8 月上旬，第一茬果采收后，疏除植株上过密的枝条，对过长的枝条进行适当剪截，改善树体光照。保护好植株叶片，施入腐熟的有机肥，进行追肥和叶面喷肥，增加树体营养，提高当年生枝的花芽分化质量，经过 30～40 天使树势得到有效恢复。

8 月上旬对植株进行修剪，促进冬芽萌发生产二茬果（图 10-3），修剪方法参考冷棚葡萄二茬果修剪。8 月下旬萌芽后到 12 月下旬果实采收，栽培管理技术可参考冷棚葡萄二茬果生产技术。

12 月下旬果实采收后，立即对植株进行人工落叶，落叶后进行修剪。修剪时按照枝组及结果母枝配备要求，将一茬果时期的营养枝或结果枝剪留 3～5 个芽，过密的枝条疏除。

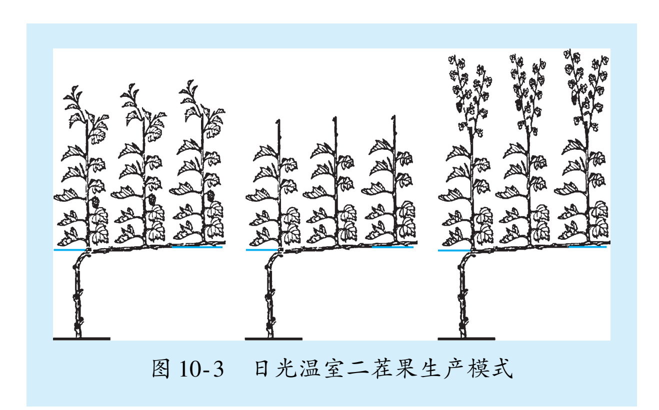


图 10-3　日光温室二茬果生产模式

3. 第三年及以后管理

第三年之后的管理同第二年，注意结果枝和结果枝组的更新，防止结果部位外移，做好病虫害防治和土、肥、水管理，保障连续

结果和果实品质。

4. 注意事项

（1）严格控制产量 一年两茬的总产量控制在2500kg以内，可根据需要以一茬为主，另一茬为辅。

（2）注意更新 修剪时注意选留更新枝，加强枝组的更新，控制结果部位外移。配备足够的营养枝，一方面可以为植株生长结果提供更多的营养，另一方面可以作为预备枝进行更新。

（3）精细管理，减少浪费 生长季加强修剪，及时摘心，控制无效消耗，减少营养浪费。

（4）科学施肥 一年两茬树体营养消耗大，多施有机肥，勤喷叶面肥，关键时期追施速效肥。

（5）加强病虫害防治 做好全园覆盖，降低棚室内湿度，风口安装防虫网，减少外界病虫侵害，做好霜霉病、白腐病、穗轴褐枯病、白粉病、红蜘蛛、蚧壳虫及金龟子等的防治。







——第十一章——
棚室葡萄间作与自然灾害

第一节 棚室葡萄间作蔬菜

近几年，我国棚室葡萄发展迅速，对调整农业产业结构、调节果品市场供给、增加农民收入发挥了巨大作用。如何合理有效地利用棚室内葡萄行间架下空间，提高土地利用率，增加物质生产和经济效益，是人们一直在探索的重要方面。进行间作，实施立体栽培是一项行之有效的管理措施。利用温室葡萄叶幕形成前温室内的土、光、水、热、气等资源，结合蔬菜生育期短的特点进行间作不失为一种好的途径。

一 棚室葡萄的间作原则

1）间作蔬菜对环境条件的要求与葡萄相近。

2）间作蔬菜植株要矮小、生育期要短，避开葡萄旺盛生长期，充分利用葡萄生长前期的光照和“时间差”，并且不能影响葡萄的光照。

3）间作蔬菜应为浅根性作物，不能与葡萄发生剧烈的水、肥竞争，避免影响葡萄的正常生长发育。

4）间作蔬菜与葡萄无共同的病虫害。

5）间作蔬菜具有较高的经济效益。

二 棚室葡萄间作蔬菜的种类

1）绿叶菜类：如菠菜、生菜、香菜、荠菜、小白菜、油菜等。

2）甘蓝类：如结球甘蓝、青花菜、芥蓝等。

3）蒜类：如青蒜苗、大蒜等。

三 温室葡萄间作蔬菜的几种模式及技术要点

1. 青蒜苗＋生菜模式

（1）时期安排 在温室葡萄开始升温后栽种大蒜，生产青蒜苗，生菜苗移栽前25～35天开始育苗。青蒜苗采收之后移栽生菜。生菜采收之后不再种其他蔬菜，以利葡萄的正常生长。

（2）青蒜苗生产技术要点

1）整地施肥：利用葡萄行间架下，深翻10～15cm，用耙细弄平整成床面，蒜苗生长过程中主要靠自身营养，施肥不宜过多，一般可随翻地施入有机肥5～8kg/m²。

2）品种选择：选择生长迅速、不易倒伏、瓣多的白皮狗芽蒜作为种蒜。在温室开始升温后栽种。

3）种蒜栽前处理：对种蒜进行挑选，去掉烂蒜、黄蒜、水淹蒜和糖性蒜。然后将挑选好的蒜头用清水浸泡12～24h，使吸水量为原重的30%～50%，取出后堆积1～2天，再抠掉茎盘、抽去花薹，即可栽种。

4）栽蒜：在床面均匀撒一薄层细沙，然后用平板将床面拍平拍实，将蒜头一头挨一头地挤在床上，缝隙用小蒜瓣堵严，播种量一般为15～17.5kg/m²。摆完后上面盖一层3～5cm的细沙并踩实，以防跳蒜，之后浇透水。

5）管理：栽种后至出苗前应保持高温以利于萌发出土，白天最适温度为25～27℃，收割前适当降温，以防止生长过快，蒜苗变黄，影响产量。苗高10～12cm时浇1次水，收获前3～5天再浇1次水，也可视干湿情况增加或减少浇水次数。为增加蒜白的高度，可在生长期间培沙2～3次，厚度3～7cm为宜。

6）收割：如果温湿度适宜，一般栽后25～30天可收割第一刀蒜苗。一般苗长30cm时，顶部打旋就应进行收割，1kg种蒜可出1.5～2kg青蒜苗，割时不能过矮，影响下一茬萌发，收割后1～2天待新芽出土、伤口愈合后进行浇水，促使第二茬蒜苗生长。一般二茬蒜苗收获后，第三茬蒜苗质量和产量均下降，因此栽培一季收获两茬蒜苗为宜。





（3）生菜生产技术要点

1）品种选择：选择品质好、抗病、耐寒、适于保护地栽培的品种。如花叶生菜、鸡冠生菜、结球生菜、大湖366等，定植后50天即可采收。

2）播种育苗：生菜种子小，顶土能力弱，一般采用育苗移栽。在定植前25～35天开始播种，播种前种子用凉水浸泡4～6h，搓去黏液，出水晾一下，在15～20℃条件下催芽约3天至种子露白。撒播之前浇透水，水渗后将种子掺上细沙均匀撒播，每亩需用7m^2的苗床育苗，用种量30g左右，撒播后覆土0.3～0.5cm。

3）定植：蒜苗采收后在葡萄行间架下按行距40～45cm、株距25～35cm栽植，栽后5～6天可缓苗成活。

4）采收：一般定植后60天开始采收，每亩产1500～2000kg。

2. 香菜＋生菜模式

（1）时期安排 香菜一般于9月底播种，幼苗长出后在温室内越冬。温室升温后即可开始生长。生菜移栽前25～35天开始育生菜苗。

（2）香菜生产技术要点

1）品种选择：选择耐寒性强、生长快的京香菜、莱阳香菜等。

2）整地施肥：每亩施优质农家肥2500～5000kg和磷酸二铵30～50kg，铺施于葡萄行间架下，翻耙搂平，然后做畦。

3）种子处理：播种前用鞋底或砖搓开。

4）播种：可干籽播、浸种播和催芽播。条播、撒播均可。播后10天即可出苗，幼苗长一段时间后即可随葡萄休眠进行越冬。

5）收获：第二年温室升温后香菜即可开始生长，30～45天，植株高达20～30cm即可开始收获，一般每亩产1500kg左右。香菜收获后可移栽生菜苗，进行生菜生产，生产技术同上文。

3. 菠菜＋生菜模式

（1）时期安排 菠菜的时期安排与香菜大体一致。一般于9月底播种，幼苗长出后在温室内越冬。温室开始升温后即可生长。温室升温后开始育生菜苗。菠菜采收之后即可种生菜。

（2）菠菜生产技术要点

1）品种选择：可选择菠杂10号、菠杂15号、菠杂18号和日本



大叶菠菜等。

2）整地施肥：同香菜的整地施肥方法。

3）种子处理：用鞋底或砖搓开种皮，在15～20℃下浸种催芽，3～4天大部分露出胚根后播种。

4）播种：条播、撒播均可。撒播每亩需种量5～7kg。

5）收获：第二年温室升温后菠菜即可开始生长，可根据市场行情随时采收。一般每亩产3000～4000kg。

第二节　自然灾害的发生与预防

棚室葡萄能抵御一定的自然灾害，减少气候因素对葡萄生产的影响，但如果遇到极端天气或者棚室管理不当，自然灾害也会发生。只有提前做好预防工作，才能避免和减轻自然灾害的影响，减少损失。

一　冻害

1. 含义

冻害指果树遇到0℃以下的低温或剧烈变温或较长期处在0℃以下的低温中，造成的果树冰冻受害现象。进入休眠期的葡萄枝蔓、芽眼比根系抗寒，休眠期冻害主要指根系冻害。

2. 冻害发生的原因

棚室葡萄冻害的发生与棚室类型、树势、枝条成熟程度、低温条件、覆盖保温效果、品种及栽培方式等相关。冬季需要埋土防寒的地区，防寒不到位就会造成根系冻害。北方冷棚葡萄升温过早时，萌芽后如果遇到比较强的寒潮来袭，冷棚内温度常常降到0℃以下，造成冷棚葡萄冻害。

3. 棚室葡萄遭受冻害的表现

（1）根系冻害　果树的根系形成层最易受冻，皮层次之，木质部抗寒力较强。根系冻害的发生是由浅入深的过程，灌溉条件好的葡萄园根系集中分布在20～60cm范围内，冻害的发生首先表现在浅层根系，随着温度的降低，冻害向深层次发展。冻害发生后根系首先表现变褐，然后木质部与韧皮部分离，有异味产生。根据冻害的





程度，有的整株根系受冻，也有的局部受冻，有时甚至一条根系的局部发生冻害，局部冻害或轻微冻害可以恢复，严重的冻害不可恢复。根系冻害表现在地面植株上，因冻害发生的严重程度也有很大差别。轻微冻害时表现树势衰弱，坐果差，退条（枝蔓前部不萌芽或萌芽后干枯），产量降低；严重冻害发生后，一般树体的生命活性无法恢复。

（2）地上部冻害 由于温度剧变，韧皮部和木质部张力不同，常使受冻后树干纵裂，树皮与木质部分离，严重时树皮外卷，甚至全株死亡（彩图 23）。成熟的枝条以形成层最抗寒、皮层次之，木质部和髓部最不抗寒。因此轻微受冻时只表现髓部变色，中等冻害时木质部变色，严重冻害时才冻伤韧皮部，待形成层变色时，枝条就会失掉恢复能力。花芽越冬时，分化程度越深、越完全，则抗寒力越低。腋花芽萌发晚，故较顶花芽的抗冻力强。

4. 防止冻害的主要措施

（1）用抗寒强的砧木 栽培方式上，采用抗寒性砧木嫁接栽培，它比采用自根苗栽培抗冻害。我国经过多年栽培实践已经筛选出一系列抗寒砧木，如贝达、山河 2 号、河岸 2 号等，它们可在严寒地区应用，而 5BB、SO4 等也具有一定的抗寒性，可在较寒冷地区推广。

（2）加强树体保护 提高棚室的防寒保温性能。采用合理的冬季防寒管理措施，北方寒冷地区即使是冷棚葡萄，越冬时仍需要埋土防寒；日光温室葡萄可通过覆盖草帘等保温材料越冬，休眠期当温室内温度过低时，可适当卷帘以提高温室内温度。

（3）加强管理 生长季增加树体的营养积累，能有效提高树体的抗寒能力，减少冻害发生。同时棚室葡萄日常管理要注意气象预报，寒潮来临前做好防护，做好棚室内增温准备，温度低时采取增温措施。对植株喷施叶面肥、天达 2116、碧护等，能提高葡萄的抗寒能力。

5. 发生冻害后的补救措施

发生冻害后要及时进行修剪，合理回缩，剪除受冻的枝条等，并对伤口涂抹或喷施保护剂进行防护。冻害后要做好病虫害防治工



作，防止病菌入侵，并及时多次补充营养，精心护理花果，合理负载，恢复树势。

二 霜冻

1. 含义

霜冻是指果树在生长期夜晚土壤和植株表面温度短时降至0℃或0℃以下，引起果树幼嫩部分遭受伤害的现象。

2. 类型

根据霜冻发生时期，霜冻分早霜冻和晚霜冻。早霜冻又叫秋霜冻，是指由温暖季节向寒冷季节过渡时期发生的霜冻。晚霜冻又叫春霜冻，是指由寒冷季节向温暖季节过渡时期的霜冻。不同地区霜冻发生的时间早晚存在一定差异，同一地区的霜冻时期基本稳定，个别年份略有差异，但一般上下幅度在半个月之内，可为预防霜冻提供一定参考。

3. 对棚室葡萄的危害

棚室葡萄促成栽培时，如果管理不当容易发生晚霜危害（彩图24），延迟栽培时会受到早霜危害。霜冻主要对新梢、枝叶及花果等幼嫩组织产生影响。

棚室葡萄进入伤流期后，抗寒力迅速降低，当晚霜来临，棚室内气温下降至－5～－3℃时，树体会遭到冻害，由于树体没有萌芽与展叶，易被忽视管理，而这一阶段发生的霜害往往是极其严重的，有时甚至毁园。葡萄萌芽后，当环境气温下降至0℃时，新芽即有冻害发生，嫩梢和叶片在－1℃时开始受冻，0℃时花序有冻害，开花期1℃时雌蕊受冻不能坐果，－2℃时幼果受冻脱落，所以棚室内萌芽后的新芽、嫩梢、叶片、花序等如果发生冻害，轻者减产，重者绝收，给生产带来巨大损失。但可以利用夏芽或冬芽副梢结二次果，一定程度上弥补晚霜冻害造成的损失。

秋季，棚室葡萄进行延后栽培时，棚室内温度达到－5～－3℃时，尚未木质化的新梢叶片和浆果容易受早霜冻害而脱落，成熟好的浆果比叶片和枝蔓耐低温。当叶片受到霜冻后呈水烫状，逐渐萎蔫、干枯、脱落，结束当年生长，逐步进入冬季休眠。枝蔓发生冻害，尤其是处于幼苗和幼树阶段，首先表皮变色，韧皮部失去鲜绿



的色彩，变褐，第二年不能萌芽，或萌芽过后一段时间便萎蔫。果实遭受早霜冻害后轻者果肉变软尚可食用，重者果皮、果肉变色，结构及化学成分发生变化，风味变劣，失去食用价值。早霜冻害大多发生在生长期较短的北方地区棚室内（包括东北、西北、内蒙古的北部），而且一般发生在葡萄枝芽尚未完全木质化和晚熟葡萄果实还没有完全成熟期，或葡萄浆果处于延迟栽培及延迟采收阶段，而且往往这一阶段可持续3～4个月。南方地区避雨栽培的葡萄如果实行冬果生产，部分地区也可能受到早霜冻害。

4. 预防措施

（1）科学选择棚室升温时间 在非促成栽培情况下，可适当晚升温，在冬季葡萄下架埋土防寒的棚室葡萄园，可适当延期撤除防寒土，达到延缓葡萄解除休眠、躲避晚箱冻害的目的。促成栽培的葡萄，尤其是没有防寒物覆盖的大棚，不能升温太早，避免萌芽后倒春寒发生。

（2）加强棚室管理 葡萄促成栽培时，应充分利用光照，注意加温与保温结合，保持温室内相对稳定的温度，防止棚室内“倒春寒”出现。天气预报报出超低温气象时，必须立即采取多层覆盖、生火、通电等措施进行人工加温防冻。

（3）园址、品种及棚室类型选择要科学 首先要选择在棚室内无霜期大于120天的地域栽培葡萄，以满足葡萄生长发育的基本需求；其次，应充分考虑被选择品种的生育期和果实发育期的长短。因此应选择生长期较短、浆果成熟早、枝条容易成熟的葡萄品种。如在黑龙江大庆市大同区，大棚内无霜期无法充分满足红地球的生育期需求，表现为连续丰产性较差，而无核白鸡心生育期较短，表现为连续丰产性很强，说明无核白鸡心的生育期适合当地大棚条件。

（4）预防保护 注意收听当地的天气预报，一旦预报温度降到3℃，说明将有早霜天气，应立即封闭棚室，增加覆盖物等御霜；在对棚室进行严格保温管护的同时，棚室内应准备增温设施或设备。遇到连续阴天或雪天，导致光照不足时，棚室内温度在增加覆盖物的情况下如果还继续下降，应随时启用增温设施或设备，确保棚室

内温度不低于3℃。可利用液化气罐和热风炉作为人工增温设备，需要补充热量时，每间隔10m左右放置1个，随时点燃，然后根据温度变化情况决定燃烧时间长短。及时喷防霜冻保护剂如天达2116、碧护等。

三 雪灾

目前，我国棚室葡萄发展区域广泛，南起江苏和浙江，北到东北及西北的广大地区，都存在雪灾危害，因此，对雪灾的成因及预防必须有全面认识，把雪灾损失降到最小。

1. 雪灾的危害

（1）对棚室的危害 大雪最严重的可直接全部或部分损毁棚室建筑结构，使棚室坍塌，使葡萄受到冻害或机械伤害等。大雪如果压损玻璃、阳光板、棚膜塑料等保温材料，则需要及时更换或修补。降雪会使保温被及草帘等保温设施浸水，影响保温效果与常规管理操作。

（2）对棚室内葡萄的影响 棚室保温层积雪，除对棚室结构、保温材料构成影响外，还会直接影响光照，影响棚室内葡萄的正常生长发育，还会间接降温，导致霜冻等次生灾害发生。

（3）对道路交通及供电系统的影响 雪灾影响道路畅通，对葡萄生产与销售构成影响。发生雪灾后应及时清除道路积雪，保证道路畅通。电线附着冰雪可导致断路，也可导致短路，用电设施上附着的冰雪融化后也可导致短路、火灾及电器损坏，为生产带来巨大损失，因此应注意供电系统雪灾，避免间接灾害。

2. 雪灾预防

（1）棚室的结构要科学，承载力要强 为了预防日光温室雪灾，从日光温室建筑结构方面看，墙体及后坡等厚度建筑除考虑保温外，墙体还应注重强度，后坡注重角度，大角度不易积雪，骨架及棚架设计强度应适合当地积雪及保温覆盖物重力的要求，弧度除考虑重力、采光等要求外，还应考虑积雪的重力与自然滑落能力。单体大棚选材及设计应加以考虑雪灾的大发生。钢架结构优于玻璃纤维结构骨架，竹木结构大棚抗雪灾能力最差。随着跨度加大，抗雪灾能力减弱，随着高度增加，抗雪灾能力加强。避雨棚钢架结构类型抗





雪灾能力优于竹木简易结构类型。

（2）及时清除积雪 从降雪到形成雪灾需要一个过程，而且危害是从局部到整体的，应充分利用这段时间，尽早发现，提早防治。例如日光温室，如果大雪发生时外界气温相对较高（往往在0℃左右），在这种情况下为了防止棚室表面大量积雪，可卷起保温草帘或保温被等覆盖材料，让雪直接降落到塑料棚膜上，使雪自然滑落，但这种办法不能持续时间过长，应密切关注日光温室内的温度变化，严防葡萄冻害发生；如果大雪发生时外界气温非常低，只能继续保温覆盖，慢慢清除覆盖物上的积雪，为了防止积雪压毁棚室，应组织人力、物力伴随降雪随时进行除雪（彩图25），降低雪灾危害。

（3）科学预报，及时预警 在雪灾易发生季节，应关注天气预报，随时预知降雪的来临。严防死守，确保葡萄棚室处于正常生产的工作状态，在人力、物力等方面提前做好迎战雪灾的准备。

四 风害

大风灾害四季均有，大风对农业生产及人民生活都会造成很大的影响。在我国北方地区，棚室葡萄生产关键时期大多处于冬春季节，这一时期大风天气比较频繁，并且常伴有大幅降温、沙尘等。

1. 大风对棚室葡萄生产的影响

（1）对葡萄基础设施的影响 严重风灾可导致棚室葡萄的基础设施，如框架等扭曲和结构坍塌，同时也可导致棚膜等保温材料不同程度的损毁或移位，而基础设施部分损害往往是很难修复的，一旦灾害发生，损失巨大。

（2）对葡萄树体生长发育的影响 葡萄设施对风害有一定的抵御能力，一旦设施损毁，将对葡萄构成如下影响：

1）机械性损害。大风可吹落葡萄枝梢，损毁叶片，吹落果袋，磨伤果皮；导致落枝、落叶及病害大发生，影响树势，同时也影响当年产量及第二年产量，降低果实品质等。

2）影响授粉、受精。葡萄开花除需要合适的温度条件外，还需要一定的湿度环境。大风往往会降低空气湿度，降低葡萄授粉、受

精的概率，影响坐果或导致大小粒现象发生，葡萄产量及外观品质受到影响，经济效益显著降低。

3）生理危害。大风可加速水分蒸腾，导致叶片气孔关闭，光合强度降低，代谢机能紊乱等。

2. 防风措施

（1）选择合适地点发展棚室葡萄 建园前应参阅当地历史气象资料，禁止在6级以上飓风频发地区发展棚室葡萄。

（2）营建防风林 设计中，应考虑在葡萄棚室园区四周营建防风林，以降低风速，减少风灾所造成的损失。防风林树种以乡土树种为宜。

（3）发展抗风害的棚室类型 葡萄棚室指标参数如跨度、长度、高度和肩高等都与抵御风害能力相关，而且与受害程度呈正相关，从结构特点上看，钢筋结构优于土木结构。根据上述特点，应根据当地风害发生特点与经济实力合理选择与设计葡萄棚室。

（4）棚室的合理维护 生产季节应定期对棚室结构、保温覆盖物、棚膜压膜线等进行保养与维护，出现问题及时解决，杜绝隐患。

五 雹害

葡萄棚室能在一定程度上抵御冰雹等危害，一般情况下，冰雹不会对棚室内葡萄造成危害，而仅对棚室塑料薄膜造成不同程度的危害。有时大的冰雹会对棚室塑料薄膜造成严重的机械损伤，为害程度首先取决于雹块大小、强度、下降速度及风速等，其次取决于塑料薄膜的厚度、质地及老化程度等。



1. 冰雹发生特点

（1）发生区城特点 有些地区如山谷、河床等冰雹频繁发生，这样的地域称冰雹易发区或易发带。栽植棚室葡萄应注意冰雹等预防。大部分地区冰雹发生很少，而一旦发生，损失严重。以沈阳地区为例，当地平均每10年有2～3次较重的冰雹发生，有时甚至同一个葡萄园1年内竟有2次严重的冰雹。

（2）发生时间特点 冰雹是雨季大气强对流作用的结果，夏季任何时候都可发生。因此葡萄生长季节日日都要预防，应做到“警



钟长鸣，常抓不懈”。冰雹的出现，有范围小、时间短、区域性强等特点，一般难以做出准确的预报。目前主要依靠气象雷达跟踪，做出短时预报。民间也有很多对冰雹发生发展规律的总结，积累了不少预报冰雹的好经验。

（3）冰雹对葡萄的危害特点 冰雹对葡萄的影响，轻者减产，带来不同程度的经济损失，重者绝收，同时也严重影响当年及第二年的树体发育，导致病虫害大发生等。葡萄的新梢、叶片、花序、果实和枝干等都是冰雹袭击的对象。

对此自然现象，人们也试图通过气象预报等进行预防，但在葡萄棚室通风口增设防雹网是最为有效的。目前，欧洲许多发达国家已经在露地葡萄园增设防雹网，取得了成功的经验，值得我们学习借鉴。我国河北怀来等地，防雹网已在当地露地葡萄栽培中得到广泛的应用，南方诸多地区发展棚室葡萄也开始应用防雹网。

2. 预防方法

观察发现，厚度0.08～0.12mm的塑料薄膜对冰雹有很强的抵御作用。从材质上看，弹性好的薄膜抗冰雹能力强；新薄膜比老化的薄膜抗击冰雹能力强。在冰雹频发的地区，可以将防雹网与防鸟网结合设置于葡萄棚室放风口及四周，能够起到很好的预防效果。

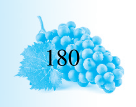
防雹网主要有铅丝网与尼龙网2种。铅丝网开始投入的成本高，但以后每年的折旧费低，而尼龙网开始投资略小，但折旧费高。目前我国部分产区常用的防雹网还以尼龙网为主。

六 高温

1. 高温危害的发生原因和症状

高温对葡萄的伤害，在我国各地棚室葡萄产区均有发生，主要表现为树体伤害及果实伤害（果实伤害往往被称作日烧或日灼病，统称生理病害）；其发生原因是气温高或空气湿度大等，导致蒸腾作用减弱，致使树体难以调节自身温度，造成枝干的皮层或果实的表面被灼伤，严重者可引起局部组织死亡。

葡萄枝条上发生高温危害首先在早春萌芽前后，为了尽早解除



休眠，提高萌芽整齐度，往往人为创造高温、高湿的环境，有时容易对温度忽视管理，而这一阶段发生的高温危害，轻者局部枝芽枯死，重者树体整株死亡，其次在生长期高温对新梢的危害可严重到使枝梢折断，受害新梢上部下垂并枯萎，叶片受到高温危害后，局部或整个叶片变褐干枯死亡。浆果发生日烧后表现变白症、凹陷症、褐变与皱缩等。

高温危害发生时间一般在炎热的中午及午后，在棚室内呈区域性发生，往往连片或呈带状发生，具体位置上部重，下部轻。目前，棚室葡萄生产中，树体高温伤害及日灼病虽均有发生，但果实日灼更要引起重视。

2. 果实日灼发生与预防

（1）品种特点 从果粒大小来看，大粒品种发生早而重，小粒品种发生晚且轻；从果皮厚度来看，厚皮品种发病轻，薄皮品种发病重。在品种选择上应考虑品种特点与栽培管理水平。

（2）发育时期 葡萄日灼病的发生与浆果发育时期密切相关，果实膨大期发生重，而着色期发病轻。由此可见预防日灼病的发生，前期管理是关键。

（3）光照与果粒位置特点 光照与葡萄日灼病的发生关系密切，光照越强发生越严重，从果穗着生位置来看，见光部位重，而非见光部位轻。因此，生产中的架式设计、树形选择及叶幕管理等应保证浆果膨大期避免强光照。

（4）土壤管理特点 土壤管理状况与日灼病的发生有密切的关系。一般来讲，地面无植被的管理方式比有植被的管理方式日灼病发生重，地表干旱的比湿润的发生重。

（5）空气湿度 空气湿度大的季节，葡萄日灼病发生频繁，干旱季节相对较少发生。高湿环境使浆果表面蒸腾减弱，表皮热量不能及时散发，导致日灼病的发生。因此，生产中夏季管理应及时通风，降低空气湿度，在避免病害发生的同时，也减轻日灼病的危害。

（6）果实套袋 总的来说，套袋可减轻浆果日灼现象的发生，但果穗套袋后，往往使环境变得更加复杂，应引起重视。一方面，





果穗套袋后，光照减弱，果面温度升高能够受到一定的限制，对预防日灼病是有利的；而另一方面，果穗套袋后空气相对静止，热量散失缓慢，也往往会导致日灼病的发生，因此应全面分析对待。

套袋时间与套袋方法对葡萄日灼病的发生也有影响，早晨与傍晚套袋发病轻，套袋时注意果袋充分撑开，扩大有效空间，避免果穗紧贴果袋，这也可降低日灼病的发生。

七 其他灾害

为了提高工作效率，在农作物生产管理中，除草剂得到了广泛的使用，但近年来发现除草剂2,4-D丁酯对葡萄危害异常严重，首先表现在葡萄新梢卷皱，叶片畸形，严重落花落果或单性结实，大小粒严重等；其次表现为树体严重衰弱，连续遭到2,4-D丁酯污染，树体将死亡。我国东北作为玉米主产区，玉米田除草剂中含有2,4-D丁酯，对小规模的葡萄产区形成致命伤害，导致相应地区葡萄不得不由露地转入棚室，依靠棚室来抵御外来气体的污染。

1. 危害特点

（1）敏感性 2,4-D丁酯属激素类除草剂，微量即可对葡萄发挥伤害作用，葡萄对其异常敏感。

（2）持续性 2,4-D丁酯喷洒到土壤上后，一部分当时可直接漂移到棚室内危害葡萄，其余部分会伴着土壤水分随时蒸发到空气中污染棚室葡萄，直到彻底挥发结束为止，可见2,4-D丁酯污染危害的时间具有持续性。

（3）范围广 据观察2,4-D丁酯的顺风向污染危害范围可达10km，足以说明其危害范围之广。

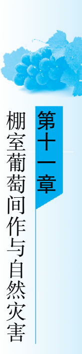
2. 预防方法

（1）地域与棚室类型 尽量不要在除草剂2,4-D丁酯使用地区发展棚室葡萄，如果坚持发展，应选择封闭棚室如大棚及日光温室，做到隔离2,4-D丁酯污染。

（2）棚室管理 2,4-D丁酯污染发生期间，尤其附近有污染源的，白天应关闭上风口，下风口视棚室内温度变化调整开闭。由于白天棚室内温度高，随时有大量潮湿气体从排风口散出，外界气体

很难进入，葡萄不易受到污染；但夜晚伴随着温度下降，外部气体可适时而入，因此夜晚应关闭排风口，确保葡萄不受污染。

（3）树体管理 一旦发生除草剂药害，应在受污染4h之内喷布清水清洗除草剂，14h之内喷布天达-2116、“碧护”生长调节剂、芸苔素内酯或云大-120进行挽救。同时加强葡萄园田间土肥管理，追施氮、磷、钾肥，最好追施生物有机复合肥（如杨康肥），灌1次透水，增强树势。





附　　录

附录 A　北镇冷棚葡萄一年两茬技术案例介绍

北镇市地处辽宁西部，医巫闾山东麓，山平洼区分明显，地理位置优越，农业基础雄厚，产业特色突出，2010 年被国家农业部命名为农业产业化示范县，粮食、水果、蔬菜和畜牧构成了北镇农业的四大支柱产业。特别是葡萄产业近年来发展迅猛，被中国农学会葡萄分会命名为“中国葡萄鲜食鲜贮第一县”、辽宁省“一县一业”葡萄产业化示范县（市）。2012 年，全市鲜食葡萄栽培面积达到 1.3 万 ha，浆果总产量达到 36 万 t，机械恒温冷库 4630 座，贮藏保鲜能力 18 万 t。仅葡萄一项就实现产值 18.72 亿元，纯收入 15 亿元，小葡萄造就了大产业，真正实现了农业增效、农民增收。近几年，北镇市果树站站长王树秋带领当地农民发展保护地葡萄，并创建出冷棚葡萄一年结两茬果高产高效的栽培模式，在当地大面积推广。冷棚葡萄一年两茬果高产高效栽培模式如下。

第一茬果在 6 月上中旬采摘，每公顷产 3.225 万 kg，市场价格为 13 元/kg，第二茬果在 10 月中下旬采摘，每公顷产 2.1 万 kg，市场价格为 7 元/kg，两茬葡萄每公顷可收入 56.625 万元。1 月初葡萄没出叶时，在架下栽白菜，4 月上旬收获，每千克卖 1.6 ~ 2 元，每公顷可收入 12 万元，这样冷棚葡萄每公顷效益可达到 68.625 万元。

1. 品种选择

经过几年实践，选择白鸡心为主栽品种，它是中早熟品种，属于清爽型，口感好，果肉脆而不裂，成熟时黄绿色，颜色好，同时一年可结两茬果。

2. 栽植

采用单行高畦立架栽植方式。南北行畦高 25cm，行距 1.5m，株

距 50cm。定植前挖宽、深各 60cm 的定植沟，沟底放 20cm 厚的稻草或玉米秸秆。结合回填，每公顷地施腐熟鸡粪共 75 000kg，同时混入硫酸钾 750kg 和过磷酸钙 1500kg，将化肥和鸡粪充分拌匀，填好表土，灌水沉实，然后栽苗。

3. 增温措施及温度管理

冷棚栽培葡萄，保温是关键。在葡萄上架后（约 1 月初），采取 4 层膜覆盖措施，即在大棚内架下 50cm 处用竹片支撑覆一层塑料膜，第三层膜是在距第二层膜 50cm 的下边用铁丝拉网，再覆一层塑料膜，然后畦上覆上地膜，这样就形成 4 层膜覆盖，可比其他棚栽培的葡萄提前一个月进入生长季节，温度白天 25～28℃，晚上保持在 15℃以上。注意开花期白天不能低于 25℃，晚上保持在 15℃以上，否则不利于开花授粉，会出现严重的大小粒、穗形松散现象，着色成熟期温度控制在白天 28～30℃，夜间 16℃。实践证明，加大昼夜差有利于着色和养分积累，提高葡萄品质，4 月中旬棚内温度升高，可撤去棚内的 3 层膜。

4. 果穗调整及处理

葡萄的花序明显伸长后，选晴天中午摘去副穗，掐去尖，以集中养分，提高坐果率，防止果穗松散。果粒长至豆粒大小时，疏去小粒和过密果粒，提高果穗整齐度。盛花期和落花后 10～15 天，分别用 20～25mg/kg 的赤霉素药液处理果穗，可增大果粒，提前成熟 10 天左右。蘸药在晴天上午 10：00 前或下午 3：00 后进行，逐株逐穗浸蘸，做到不漏蘸、不重蘸。第一茬果收获前，在副梢上留出第二茬果穗，每株留 3～4 穗，第一茬果收获时，第二茬果已开花，管理方法同一茬果，无须特殊管理。

5. 肥水管理

萌芽前，每株施尿素 100g、硫酸钾 100g，采用沟施或穴施，随灌水每公顷冲施根多多 60kg 促进发根。开花前，株施龙灯地补乐活性有机肥 150g、硫酸钾 100g。叶面追肥在发芽至开花前一周、落花后 10 天喷施，以提高坐果率。膨果期，果粒长到豆粒大小时，可随水冲施钾多多每公顷 75kg，叶面喷施采收忙或先益果 1000 倍液。浆果成熟期，株施硫酸钾 100g，随灌水每公顷冲施钾多多、忠城钙 75kg，



视情况钾多多可冲 2～3 次，叶面喷施采收忙 2～3 次。在叶面追肥时，可加适量的杀虫剂，避免害虫危害，以提高葡萄产量，改善品质。

6. 病虫害防治

保护地葡萄病虫害发生较轻，主要是灰霉病和霜霉病，适当降低棚内湿度可减轻病害发生。灰霉病在花前和花后发生，可喷施 40% 的施佳乐 400 倍液和 50% 的速克灵 1500 倍液。葡萄新梢长出 5 片叶后开始喷波尔多液或抑宝，每 7～10 天喷 1 次，可有效预防霜霉病，如果霜霉病发生，可用抑快净 2000 倍液叶面喷雾，防治效果较好。

附录 B　北方地区日光温室葡萄周年管理作业历

月　份	物　候　期	主要工作内容
11 月至 12 月中、下旬	休眠期	1. 制订全年工作计划 2. 利用棚膜和草帘控制温室温度在 0～5℃，湿度 90%，以利于度过休眠。并定期检查，雪天清扫雪，防止压塌温室 3. 整形修剪 4. 剥老树皮、清园，减少病源 5. 病虫防治：温室密封熏杀虫剂、杀菌剂各 1 次，消灭越冬虫卵及病原菌 6. 物资准备：农膜、农药、肥料准备，农具维修
12 月下旬至 2 月上旬	树液 流动期	1. 逐步提高温室温度，最高 28℃，最低 10℃，湿度 90% 2. 修整架面，绑缚枝蔓，覆地膜以提高地温 3. 喷 3～5 波美度石硫合剂，防治病虫害 4. 行间架下间作 5. 浇萌芽水，结合浇水追施尿素 10kg/亩
2 月中旬	萌芽 展叶期	1. 温度最适 25℃，最高 28℃，最低 10℃，湿度随着叶片的展开逐步降至 60% 2. 抹芽、除萌



（续）

月　份	物　候　期	主要工作内容
2 月下旬至 3 月上旬	新梢 生长期	1. 温度控制在 25℃，湿度 50% ～60% 2. 继续抹芽、定梢，调整枝量到预定留枝量，对新梢进行绑缚。 3. 结果枝摘心：于花前 7～10 天，花序以上留 3 片叶摘心，顶部副梢留 3 片叶反复摘心，其余副梢留单叶反复摘心，花序以下副梢全部抹除，营养枝留 5 片叶摘心 4. 疏去过多的花序，去副穗、掐穗尖、整穗形、去卷须 5. 每 15 天喷 1 次叶面肥，并检查病虫害情况
3 月中旬	开花期	1. 最适温度 20～25℃，最低 15℃，湿度 50% 2. 继续绑梢、定枝、摘心 3. 喷 0.1% 的硼砂提高坐果率，暂停浇水，防止落花落果 4. 无核葡萄开花后用果实膨大剂处理
3 月下旬至 5 月上旬	果实 发育期	1. 温度 25～28℃，湿度 50% ～60% 2. 疏粒，果穗套袋 3. 增施磷、钾肥 4. 浇催果水 5. 防治霜霉病和白腐病
5 月中下旬	果实着色、 成熟期	1. 温度 28～30℃，湿度 50% ～60%。加大昼夜温差，促进养分积累，以利果实着色，改善果实品质 2. 停止用药，摘袋、转果穗、去病果、铺反光膜，去除果穗周围遮光的叶片，疏除过密枝，改善通风透光条件，追施钾、磷肥促进果实着色
6～10 月	采后 管理期	1. 撤去棚膜，改为露地栽培 2. 进行采后修剪 3. 重点施磷、钾肥，控制氮肥，促进枝条成熟和花芽分化，土壤深翻施基肥 4. 病虫害预防：加强霜霉病、白腐病等病虫害的防治，每 15 天喷 1 次退菌特或多菌灵











（续）

月　　份	物　候　期	主要工作内容
10 月下旬至 11 月上旬	落叶期	1. 继续完成土壤深翻及施基肥工作 2. 冬季修剪 3. 浇封冻水
11 月	休眠期	1. 积肥、造肥 2. 总结全年工作，进行职工技术培训，抓紧新建果园建设

附录 C　常见计量单位名称与符号对照表

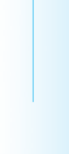
量 的 名 称	单 位 名 称	单 位 符 号
长度	千米	km
	米	m
	厘米	cm
	毫米	mm
	微米	μm
面积	公顷	ha
	平方千米（平方公里）	km^2
	平方米	m^2
体积	立方米	m^3
	升	L
	毫升	mL
质量	吨	t
	千克（公斤）	kg
	克	g
	毫克	mg
物质的量	摩尔	mol
时间	小时	h
	分	min
	秒	s



（续）

量的名称	单位名称	单位符号
温度	摄氏度	℃
平面角	度	(°)
能量，热量	兆焦	MJ
	千焦	kJ
	焦［耳］	J
功率	瓦［特］	W
	千瓦［特］	kW
电压	伏［特］	V
压力，压强	帕［斯卡］	Pa
电流	安［培］	A







参 考 文 献

［1］ 翟秋喜，魏丽红. 葡萄高效栽培［M］. 北京：机械工业出版社，2014.

［2］ 蒋锦标，卜庆雁. 果树生产技术（北方本）［M］. 北京：中国农业大学出版社，2011.

［3］ 卜庆雁，翟秋喜. 果树栽培技术［M］. 沈阳：东北大学出版社，2009.

［4］ 胡若冰. 鲜食葡萄全年上市栽培技术［M］. 济南：山东科学技术出版社，2001.

［5］ 楚燕杰，宋鹏，李秀英. 美国四提葡萄优质丰产栽培［M］. 北京：科学技术文献出版社，2003.

［6］ 杨治元. 巨峰系葡萄品种特性与栽培［M］. 北京：中国农业出版社，2007.

［7］ 赵常青，吕义，刘景奇. 无公害鲜食葡萄规范化栽培［M］. 北京：中国农业出版社，2007.

［8］ 冯明祥. 无公害果园农药使用指南［M］. 北京：金盾出版社，2004.

［9］ 晁无疾. 葡萄优新品种及栽培原色图谱［M］. 北京：中国农业出版社，2003.

［10］ 修德仁，田淑芬，商佳胤，等. 图解葡萄架式与整形修剪［M］. 北京：中国农业出版社，2010.

［11］ 石雪晖. 葡萄优质丰产周年管理技术［M］. 北京：中国农业出版社，2002.

［12］ 胡建芳. 鲜食葡萄优质高产栽培技术［M］. 北京：中国农业大学出版社，2002.

［13］ 翟衡. 良种良法葡萄栽培［M］. 北京：中国农业出版社，1998.

［14］ 李华. 葡萄栽培学［M］. 北京：中国农业出版社，2008.

［15］ 刘三军. 无核葡萄栽培与加工利用［M］. 北京：中国农业出版社，2003.

［16］ 赵常青，蔡之博，吕冬梅. 现代设施葡萄栽培［M］. 北京：中国农业出版社，2011.

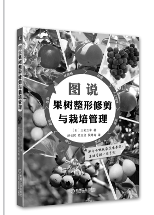
［17］ 张锐，陈玉成，于天颖，等. 葡萄贮藏保鲜技术［J］. 农业科技与装备，2012（8）：73-74.

［18］ 刘玲. 葡萄贮藏技术［J］. 河北果树，2002（5）：46.

[19] 盛玮，薛建平，刘亚萍，等. 葡萄贮藏保鲜技术研究进展 [J]. 淮北师范大学学报（自然科学版），2004（1）：37-43.
[20] 刘晓光. 用现代营销手段提高我国水果的国际竞争力 [J]. 沈阳农业大学学报（社会科学版），2006，8（2）：184-186.
[21] 刘红斌. 红提葡萄运输保鲜技术 [J]. 保鲜与加工，2007（1）：39-41.
[22] 贺普超. 葡萄学 [M]. 北京：中国农业出版社，1999.
[23] 修德仁，商佳胤. 葡萄产期调节技术 [M]. 北京：中国农业出版社，2012.
[24] 刘洪章. 葡萄产期调节技术 [M]. 天津：天津科技翻译出版公司，2012.
[25] 王跃进，杨晓盆. 北方果树整形修剪与异常树改造 [M]. 北京：中国农业出版社，2002.
[26] 张一萍. 葡萄整形修剪图解 [M]. 北京：金盾出版社，2005.
[27] 宋文章，马永明. 葡萄栽培图说 [M]. 上海：上海科学技术出版社，2012.
[28] 孙小娟，陵军成. 葡萄延迟栽培技术 [M]. 兰州：甘肃科学技术出版社，2014.
[29] 张福墁. 设施园艺学 [M]. 北京：中国农业大学出版社，2001.
[30] 李坤灼，张妍. 设施园艺 [M]. 北京：中国农业大学出版社，2014.
[31] 张彦萍. 设施园艺 [M]. 北京：中国农业出版社，2002.
[32] 汪志辉，贺忠群. 设施园艺学 [M]. 北京：中国水利水电出版社，2013.







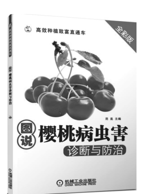
ISBN：978-7-111-55670-1
定价：49.80 元





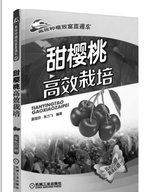
ISBN：978-7-111-55397-7
定价：29.80 元





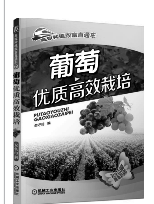
ISBN：978-7-111-46518-8
定价：22.80 元





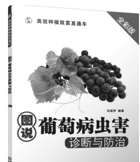
ISBN：978-7-111-46958-2
定价：25.00 元





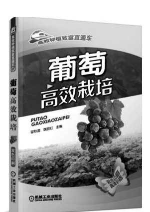
ISBN：978-7-111-52107-5
定价：25.00 元





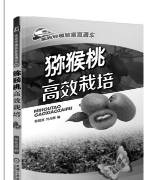
ISBN：978-7-111-46517-1
定价：25.00 元





ISBN：978-7-111-47478-4
定价：19.80 元





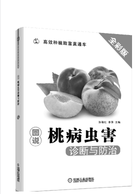
ISBN：978-7-111-52460-1
定价：26.80 元





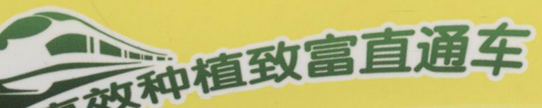
ISBN：978-7-111-49856-8
定价：22.80 元





ISBN：978-7-111-56047-0
定价：25.00 元





地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com

上架指导 果树栽培
ISBN 978-7-111-56878-0
种植交流QQ群：528843965
策划编辑：高伟
封面设计：小徐书装



定价：25.00元